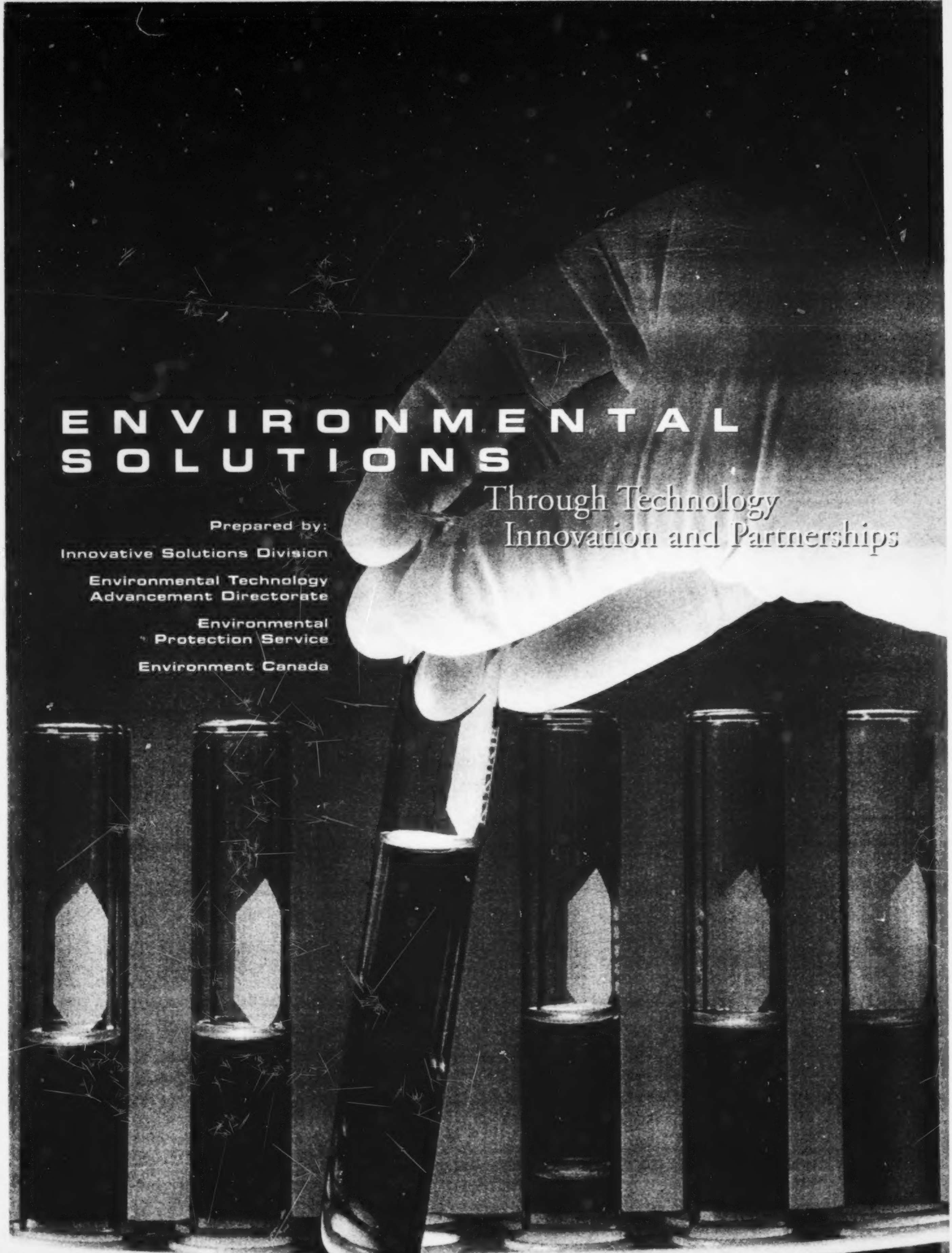


ENVIRONMENTAL SOLUTIONS

Through Technology Innovation and Partnerships

Prepared by:

Innovative Solutions Division

Environmental Technology Advancement Directorate

Environmental Protection Service

Environment Canada

ENVIRONMENTAL SOLUTIONS THROUGH TECHNOLOGY INNOVATION AND PARTNERSHIPS

NATIONAL LIBRARY OF CANADA CATALOGUING IN PUBLICATION DATA

Main entry under title:

Environmental Solutions Through Technology Innovation and Partnerships

Text in English and French on inverted pages.
Title on added t.p.: Des solutions environnementales par l'innovation technologique et le partenariat
ISBN 0-662-67115-5
Cat. No. En40-779/2003

1. Environmental protection – Technological innovations – Canada.
2. Environmental engineering – Canada.
3. Green technology -- Canada.
4. Environmental policy – Canada.

I. Canada. Environmental Technology Advancement Directorate. Innovative Solutions Division.
II. Title: Des solutions environnementales par l'innovation technologique et le partenariat

TD171.5C3E58 2003 363.7'00971 C2003-980051-2E

For additional copies or for further information on this report, please contact:
Innovative Solutions Division
Technology and Industry Branch
Environmental Technology Advancement Directorate
Place Vincent Massey, 351 St. Joseph Blvd., 19th Floor
Gatineau, Quebec K1A 0H3
Telephone: (819) 953-0458; Facsimile: (819) 953-0509
E-mail: isd@ec.gc.ca

© Her Majesty the Queen in Right of Canada (Environment Canada) 2003

Design and layout: Apogee Design & Communication
Cover photos: Superstock, EC ETAD Burlington, Ecosmart™

ENVIRONMENTAL SOLUTIONS

Through Technology Innovation and Partnerships

Prepared by:

Innovative Solutions Division

Environmental Technology Advancement Directorate

Environmental Protection Service

Environment Canada

Acknowledgements

This report was prepared by the Innovative Solutions Division of Environment Canada and would not have been possible without the dedication and contributions of many project partners. It is a testimony to the efforts of the many environmental technology players within the Environmental Protection Service of Environment Canada and its regional offices, who worked in collaborative partnerships with the private sector, academia, research centres and other federal, provincial/territorial and municipal governments.

Special thanks for invaluable guidance, technical input and review go out to many individuals within Environment Canada's regional offices; Environmental Protection Service laboratories — the Environmental Technology Centre and ETAD-Burlington; Environmental Protection Service directorates — the Environmental Technology Advancement Directorate, the Air Pollution Prevention Directorate, the Toxics Pollution Prevention Directorate and the Strategic Priorities Directorate; the three Canadian Environmental Technology Advancement Centres; Science Applications International Corporation; Technology Early Action Measures; Program on Energy Research and Development; and industry and private sector companies.

Environment Canada acknowledges and appreciates the financial and in-kind support provided by all the collaborating partners and stakeholders, without whom these projects could not have become success stories.

DISCLAIMER

Any reference in this report to any specific commercial product, process or service by trade name, trademark, manufacturer or otherwise does not necessarily constitute or imply its endorsement or recommendation by Environment Canada, the Environmental Protection Service, the Environmental Technology Advancement Directorate or any of its members.

Table of Contents

ABOUT THIS REPORT 4

ADDRESSING CANADA'S ENVIRONMENTAL CHALLENGES 6

CATALYZING TECHNOLOGY INNOVATION 8

WORKING THROUGH PARTNERSHIPS 10

FOCUSING ON ENVIRONMENT CANADA'S PRIORITIES 11

Climate Change Mitigation 12

Clean Air 18

Fresh Water 22

Sound Management of CEPA Toxics 28

Knowledge Management 32

MOVING FORWARD 34

ANNEX A: TECHNOLOGY PARTNERS AND SUPPORT PROGRAMS FOR ENVIRONMENTAL SOLUTIONS 35

ANNEX B: ADDITIONAL TECHNOLOGY INNOVATION PROJECTS 39

About This Report

This report, *Environmental Solutions Through Technology Innovation and Partnerships*, is an overview of success stories from the past few years, illustrating the key role played by Environment Canada's Environmental Protection Service and regional offices in the development and demonstration of practical environmental solutions. These successes are the result of collaborative efforts and partnerships established with the private sector, academia, research centres, local communities and other levels of government sharing a common concern for the environment. The projects presented here illustrate real, tangible solutions to our environmental challenges and were selected to represent diverse examples from across all departmental priorities, Environment Canada regions, Environmental Protection Service directorates, Environment Canada laboratories and a broad range of other partners, including funding programs.

The report commences by outlining the need for ongoing technology innovation to effectively address Canada's environmental challenges and highlighting Environment Canada's commitment to respond by catalyzing the development of new technologies through collaborative partnerships. The report then moves to identifying sound science as the foundation for this technology innovation process, with a subsequent focus on technology development and demonstration. Specific technology projects in Environment Canada's priority areas of Climate Change, Clean Air, Fresh Water and CEPA Toxics are showcased, with additional projects focused on managing and sharing our knowledge on technology solutions. The report concludes with a discussion of the path forward, outlining the many benefits of continued cooperation, collaboration and partnerships in the area of technology innovation.

In addition to the featured stories, Environment Canada's technology partners and support programs are presented in Annex A, while many more of the Department's successfully partnered technology innovation projects are listed in Annex B.

This report was developed as a communications tool and thus does not link specific targets and objectives to associated resources, as may be expected in a performance report. The intention is to share information, within and beyond the Department, on the development of innovative, environmentally sound technologies and best practices in which Environment Canada was a collaborative player. In so doing, the report should prove to facilitate uptake of these technologies and to encourage further innovation as a set of practical solutions to address environmental challenges both within and beyond our borders.

103-04813/

Addressing Canada's Environmental Challenges

The federal government's overall agenda is to help Canadians live and prosper in an environment that is protected and conserved. Despite decades of progress, Canada and the rest of the global community continue to be faced with the challenge of mobilizing people, expertise and resources in order to confront ongoing environmental issues. These issues include the mitigation of climate change, the provision of clean air, the protection of fresh water and the sound management of toxic substances.

Driven by these domestic and international environmental realities, Canadians are demonstrating both leadership and commitment through the development of new technologies and approaches based on innovation and the application of knowledge. Building on Canada's National Innovation Agenda, Environment Canada has strengthened partnerships and refocused its research, development and demonstration initiatives to create a culture of cooperation that addresses the Department's priority environmental issues.

Environment Canada's contribution to technology innovation and the application of practical solutions is based on sound science and an understanding of what we as Canadians can do to preserve and protect environmental quality for future generations.

PHOTO: SAIC CANADA

Catalyzing Technology Innovation

Environment Canada is taking action to improve the availability and selection of environmentally sound technologies and to enhance their adoption and use. Consistent with its mandate, Environment Canada is collaborating with many partners to catalyze progress in technology innovation. The Department relies on sound science for identifying and prioritizing its direction and priorities on technology innovation.

THE APPLICATION OF SOUND SCIENCE: THE FOUNDATION OF INNOVATION

Sound science provides the foundation for technology innovation. Science helps us to understand and identify environmental issues and challenges, while technology is the tool that provides solutions to the challenges that science has uncovered. Sound science is a fundamental component of Environment Canada's integrated strategy to protect the environment. Through its scientific programs and laboratory resources, Environment Canada uses science to identify, monitor and evaluate environmental issues. This information forms the foundation for Environment Canada's action on technology innovation.

Science **helps us understand and identify environmental issues and challenges.**
Technology **is the tool that provides solutions to the challenges that science has uncovered.**

TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND DEMONSTRATION

With science providing strategic direction, Environment Canada engages in the development and demonstration of practical technological solutions to achieve pollution prevention and cleaner production measures — central to Environment Canada's mandate under the *Canadian Environmental Protection Act, 1999.* Although there are many funding programs managed by other departments and third party organizations, Environment Canada collaborates with these programs and initiatives to promote targeted technology demonstration and deployment. Environment Canada also collaboratively researches and develops new tools and technologies necessary for the delivery of its programs. The principal element of this collaborative approach involves the establishment and nurturing of partnerships among technology users, developers and funding agencies to optimize the effective use of collective resources for addressing environmental priorities.

PHOTO: EC-ETAD BURLINGTON

PHOTO: UNIVERSITY OF ALBERTA

KNOWLEDGE MANAGEMENT OF TECHNOLOGY SOLUTIONS

By facilitating awareness, providing access and linking existing information sources through a report such as this one, Environment Canada is helping to ensure that the most up-to-date and comprehensive information is available in Canada and abroad for addressing our many environmental priorities.

Working Through Partnerships

The development of a sound scientific and technological foundation requires the nurturing of collaborative partnerships. A broad range of stakeholders, including the private sector, federal government departments, academia, funding programs, provincial/territorial and municipal governments, other institutions and organizations and international agencies, is essential for encouraging technological innovation and the implementation, adoption and wide use of practical environmental solutions.

As noted in the feature stories, Environment Canada is committed to working in partnership with many other organizations to encourage the development, adoption and use of environmentally sound technologies and practices, while recognizing the associated social and economic impacts and benefits. Environment Canada's technology programs and initiatives are making an important contribution to sustainable development through partnering efforts with others. By working together, governments and other stakeholders are building the necessary capacity and technological capabilities for achieving innovative and sustainable solutions. The strength and success of this cooperative collaboration lie in its flexibility, market orientation and benefits to all stakeholders that share a common concern for the environment. Some of Environment Canada's key partners, collaborators and supporting programs are profiled in Annex A.

Focusing on Environment Canada's Priorities

The strategic direction taken by Environment Canada for technology development and demonstration, as presented in this report, is in line with the following departmental environmental priorities:

- climate change, a problem that has captured global attention, giving rise to the call for immediate action to reduce greenhouse gas emissions;
- clean air, which is essential for both human and environmental heath;
- fresh water, which involves the protection of groundwater, freshwater and marine resources not only in Canada, but also in those parts of the world where poverty alleviation is closely linked to the availability of adequate water supply and sanitation;
- sound management of CEPA toxics (substances defined as "toxic" under section 64 of the *Canadian Environmental Protection Act, 1999*) in a manner that preserves the integrity of ecosystems and the health of people; and
- central to addressing these priorities is effective knowledge management to improve the quality and availability of information for the selection of the appropriate technology options.

The case studies presented in this report provide excellent examples of some of the important work completed for addressing priority environmental issues. These brief descriptions illustrate how environmental technology innovation is being supported by Environment Canada in partnership with other key stakeholders for the benefit of Canada and the world. In addition to the representative projects featured in this report, more success stories are listed in Annex B.

Focusing on Environment Canada's Priorities

The strategic direction taken by Environment Canada for technology development and demonstration, as presented in this report, is in line with the following departmental environmental priorities:

- climate change, a problem that has captured global attention, giving rise to the call for immediate action to reduce greenhouse gas emissions;
- clean air, which is essential for both human and environmental heath;
- fresh water, which involves the protection of groundwater, freshwater and marine resources not only in Canada, but also in those parts of the world where poverty alleviation is closely linked to the availability of adequate water supply and sanitation;
- sound management of CEPA toxics (substances defined as "toxic" under section 64 of the *Canadian Environmental Protection Act, 1999*) in a manner that preserves the integrity of ecosystems and the health of people; and
- central to addressing these priorities is effective knowledge management to improve the quality and availability of information for the selection of the appropriate technology options.

The case studies presented in this report provide excellent examples of some of the important work completed for addressing priority environmental issues. These brief descriptions illustrate how environmental technology innovation is being supported by Environment Canada in partnership with other key stakeholders for the benefit of Canada and the world. In addition to the representative projects featured in this report, more success stories are listed in Annex B.

Climate Change Mitigation

Addressing climate change is a challenge that requires the commitment of all Canadians. Both innovative and practical solutions are needed. These will require the nurturing of effective cooperation and partnerships to strengthen the ability of communities to be resourceful and of industries to remain competitive. Initiatives undertaken by Environment Canada to tackle the climate change issue are geared towards the development of environmentally sound technologies and eco-efficient production methods that conserve resources for future generations while minimizing the potential for negative impacts on ecosystems and the biosphere. The following climate change technology projects illustrate how Environment Canada and other key stakeholders are addressing climate change and reductions in greenhouse gas emissions at a practical level, while benefiting air quality in the process.

HARNESSING WIND POWER REDUCES GREENHOUSE GASES

A Toronto project is demonstrating that a waterfront wind turbine can produce enough clean, sustainable power to supply 250 to 300 households per year. Each waterfront wind turbine can provide 1400 megawatt-hours of energy, which offers a viable alternative to coal-fired electricity generation. Through a partnership between the Toronto Renewable Energy Co-operative and Toronto Hydro, this green power option is available to Toronto customers. Environment Canada's Ontario Region has committed to purchasing green power for its own facilities and has provided funding and technical support for the environmental assessment of the proposed waterfront sites. This support for green energy alternatives will help to reduce emissions of greenhouse gases and other air pollutants resulting from conventional forms of electrical power production.

Partners: Toronto Renewable Energy Co-operative, Toronto Hydro Energy Services, Technology Early Action Measures, Environment Canada – Ontario Region and Air Pollution Prevention Directorate

PHOTO: JIM MOYES

PHOTO: JIM MOYES

Climate Change Mitigation

Addressing climate change is a challenge that requires the commitment of all Canadians. Both innovative and practical solutions are needed. These will require the nurturing of effective cooperation and partnerships to strengthen the ability of communities to be resourceful and of industries to remain competitive. Initiatives undertaken by Environment Canada to tackle the climate change issue are geared towards the development of environmentally sound technologies and eco-efficient production methods that conserve resources for future generations while minimizing the potential for negative impacts on ecosystems and the biosphere. The following climate change technology projects illustrate how Environment Canada and other key stakeholders are addressing climate change and reductions in greenhouse gas emissions at a practical level, while benefiting air quality in the process.

A Toronto project is demonstrating that a waterfront wind turbine can produce enough clean, sustainable power to supply 250 to 300 households per year. Each waterfront wind turbine can provide 1400 megawatt-hours of energy, which offers a viable alternative to coal-fired electricity generation. Through a partnership between the Toronto Renewable Energy Co-operative and Toronto Hydro, this green power option is available to Toronto customers. Environment Canada's Ontario Region has committed to purchasing green power for its own facilities and has provided funding and technical support for the environmental assessment of the proposed waterfront sites. This support for green energy alternatives will help to reduce emissions of greenhouse gases and other air pollutants resulting from conventional forms of electrical power production.

Partners: Toronto Renewable Energy Co-operative, Toronto Hydro Energy Services, Technology Early Action Measures, Environment Canada – Ontario Region and Air Pollution Prevention Directorate

PHOTO VILLE DE MONTRÉAL

ELECTRIC VEHICLES — AN OPTION FOR CLEANER AIR

The Montréal 2000–Electric Vehicle Project has helped integrate battery-powered electric vehicles into institutional and private vehicle fleets as a sustainable way of reducing air pollution and greenhouse gas emissions by more than 3.8 tonnes per year per vehicle (as CO_2). The first demonstration of its kind in Canada, this project in the greater Montréal region had three major goals: scientific evaluation of electric vehicles under normal operating conditions, promotion of this transportation mode in an urban setting and technical support for participating organizations. Organizations acquiring the electric vehicles included Bell Canada, Hydro-Québec, Les Services Électriques Blanchette, City of Montréal, Ville de Saint-Jérôme, Ministère des Transports du Québec, Canada Post, Transport Canada, Department of National Defence and Environment Canada. The project ran for 27 months, and all 24 electric vehicles remain in service in the greater Montréal area, offering the promise of broader application for this alternative transportation technology.

Partners: The above-listed partner companies, ISAAC Instruments, Hydro-Québec, Gouvernement du Québec, Centre for Electric Vehicles in Quebec, Technology Early Action Measures, Canada Economic Development, Environment Canada – Québec Region

MICROWAVES TO REDUCE ENERGY USE AND TOXIC SOLVENTS

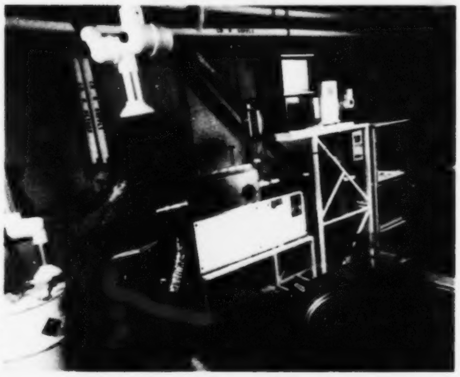


PHOTO: EC ETC MAP™

Energy requirements can be reduced by as much as 99 percent using the Microwave-Assisted Process (known as MAP™), developed by Environment Canada. Using the same kind of microwaves that heat a cup of coffee, MAP™ is an energy-efficient way of reducing or eliminating the need for solvents in various applications, including chemical extraction and contaminated site remediation — which means fewer greenhouse gas emissions. With financial support from Technology Early Action Measures, CanAmera Foods and BC Research Inc. are using MAP™ to explore the extraction of edible oils from agricultural products such as canola, flax and soya. This approach to extracting cooking oils is more efficient than conventional energy-intensive extraction methods. If all 10 CanAmera plants in Canada were converted to this cleaner production process, a 1.2-megatonne reduction in annual carbon dioxide emissions would be predicted. MAP™ has now been licensed to a number of companies around the world. New uses for this innovative technology are continuing to be developed at Environment Canada's Environmental Technology Centre and ETAD-Burlington laboratories, which will lead to further energy-saving process applications.

Partners: Environment Canada – Environmental Technology Centre and ETAD-Burlington, CanAmera Foods, BC Research Inc., Technology Early Action Measures

REALIZING THE POTENTIAL OF SOLAR POWER

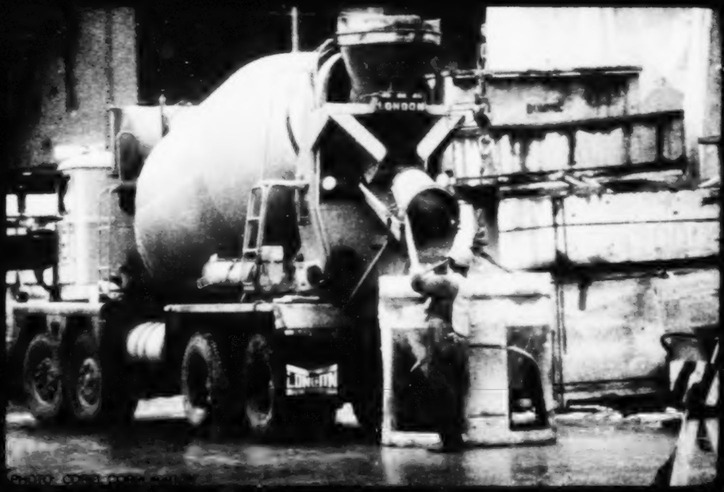
Innovation is revolutionizing the solar power industry, making this renewable energy source a viable option to combat global greenhouse gas emissions. Through research undertaken by ATS Automation Tooling Systems, the next generation of Spheral Solar(tm) Technology (SST) has been developed. SST solar cell panels consist of tiny silicon spheres bonded in a flexible aluminum foil matrix. Improved manufacturing (using ATS semi-automated assembly lines) and product flexibility are making it easier and cost-effective to use solar photovoltaics in new ways for consumer products, building integrated products and remote power locations. A full-scale SST production line is under construction in Cambridge, Ontario, with a planned capacity of 20 megawatts annually, equivalent to the total annual power requirements of 6000 homes. ATS is securing strategic partnerships to increase market opportunities, accelerate the commercial success of this technology and demonstrate the potential of solar power.

Partners: ATS Automation Tooling Systems Inc., Technology Partnerships Canada, Technology Early Action Measures, Natural Resources Canada, Environment Canada – Environmental Technology Advancement Directorate

THE EARTH'S THERMAL CAPACITY TO STORE ENERGY

The earth has remarkable insulating properties, which can be used to store thermal energy underground for extended periods of time. An engineered approach to underground thermal energy storage, or UTES, uses either permeable, water-bearing rock formations called aquifers or bore-holes drilled into the earth as underground storage areas for water to store available, surplus energy — such as cold winter temperatures or waste heat from mechanical processes — for cooling or heating buildings. With the assistance of Environment Canada's Atlantic Region, Sussex Hospital in New Brunswick has become the first hospital facility in North America to adopt UTES. The hospital has realized savings of $50,000 per year in energy costs by reducing cooling costs by 80 percent and heating costs by 40 percent, leading to significant reductions in emissions of greenhouse gases and ozone-depleting substances.

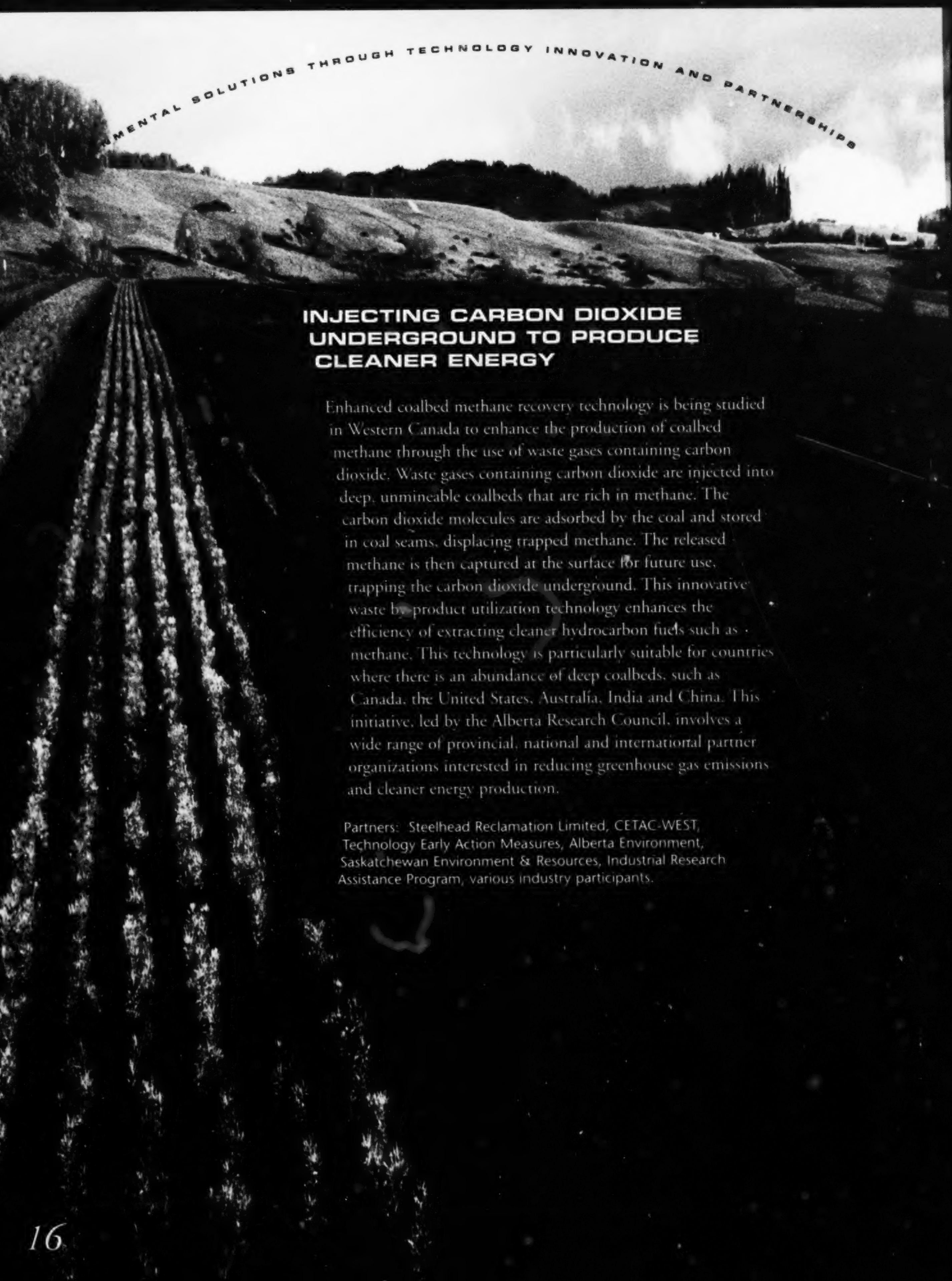
Partners: Sussex Hospital, New Brunswick Power, Canadian Electricity Association, New Brunswick Department of the Environment, Program of Energy Research and Development, Environment Canada – Atlantic Region



WASTE BY-PRODUCTS IN CONCRETE REDUCE CARBON DIOXIDE

Cement production accounts for 90 percent of the energy used to make concrete. This produces substantial amounts of carbon dioxide, representing about 8 percent of global greenhouse gas emissions. EcoSmart™ Concrete is an innovative alternative for the construction industry that provides both environmental and economic benefits. This eco-efficient technology substitutes industrial by-products such as fly ash or furnace slag for up to 50 percent of the cement in concrete. It is considerably less expensive and more durable than its conventional alternative, thus reducing construction and maintenance costs while at the same time diverting industrial waste materials from landfill. A true public–private partnership success story, EcoSmart™ Concrete has been successfully demonstrated in several projects in British Columbia.

Partners: EcoSmart partners, including Tilbury Cement Ltd. (now Lehigh), Lafarge Canada, Greater Vancouver Regional District, Technology Early Action Measures, Industry Canada, Natural Resources Canada (CANMET), Environment Canada – Pacific and Yukon Region



INJECTING CARBON DIOXIDE UNDERGROUND TO PRODUCE CLEANER ENERGY

Enhanced coalbed methane recovery technology is being studied in Western Canada to enhance the production of coalbed methane through the use of waste gases containing carbon dioxide. Waste gases containing carbon dioxide are injected into deep, unmineable coalbeds that are rich in methane. The carbon dioxide molecules are adsorbed by the coal and stored in coal seams, displacing trapped methane. The released methane is then captured at the surface for future use, trapping the carbon dioxide underground. This innovative waste by-product utilization technology enhances the efficiency of extracting cleaner hydrocarbon fuels such as methane. This technology is particularly suitable for countries where there is an abundance of deep coalbeds, such as Canada, the United States, Australia, India and China. This initiative, led by the Alberta Research Council, involves a wide range of provincial, national and international partner organizations interested in reducing greenhouse gas emissions and cleaner energy production.

Partners: Steelhead Reclamation Limited, CETAC-WEST, Technology Early Action Measures, Alberta Environment, Saskatchewan Environment & Resources, Industrial Research Assistance Program, various industry participants.

AUTOMATED LIGHTING SYSTEM SAVES POWER

Encelium Technology Inc. has created an automated technology for controlling electrical loads in commercial buildings. This proprietary energy management tool has a range of applications, including permitting occupants to control lighting levels in their individual workspaces and allowing facility managers to control common use areas. Environment Canada's Environmental Technology Verification Program has confirmed energy savings of up to 70 percent using this technology, with low capital cost and a payback of two to three years. The Ontario Centre for Environmental Technology Advancement has played a major role in marketing the Encelium system by identifying buildings where the system could be installed and further demonstrated. These efforts are helping to accelerate market acceptance of innovative products and control systems that optimize the energy efficiency of buildings and related infrastructure.

Partners: Encelium Technology Inc., ETV Canada, OCETA, Environment Canada – Environmental Technology Advancement Directorate

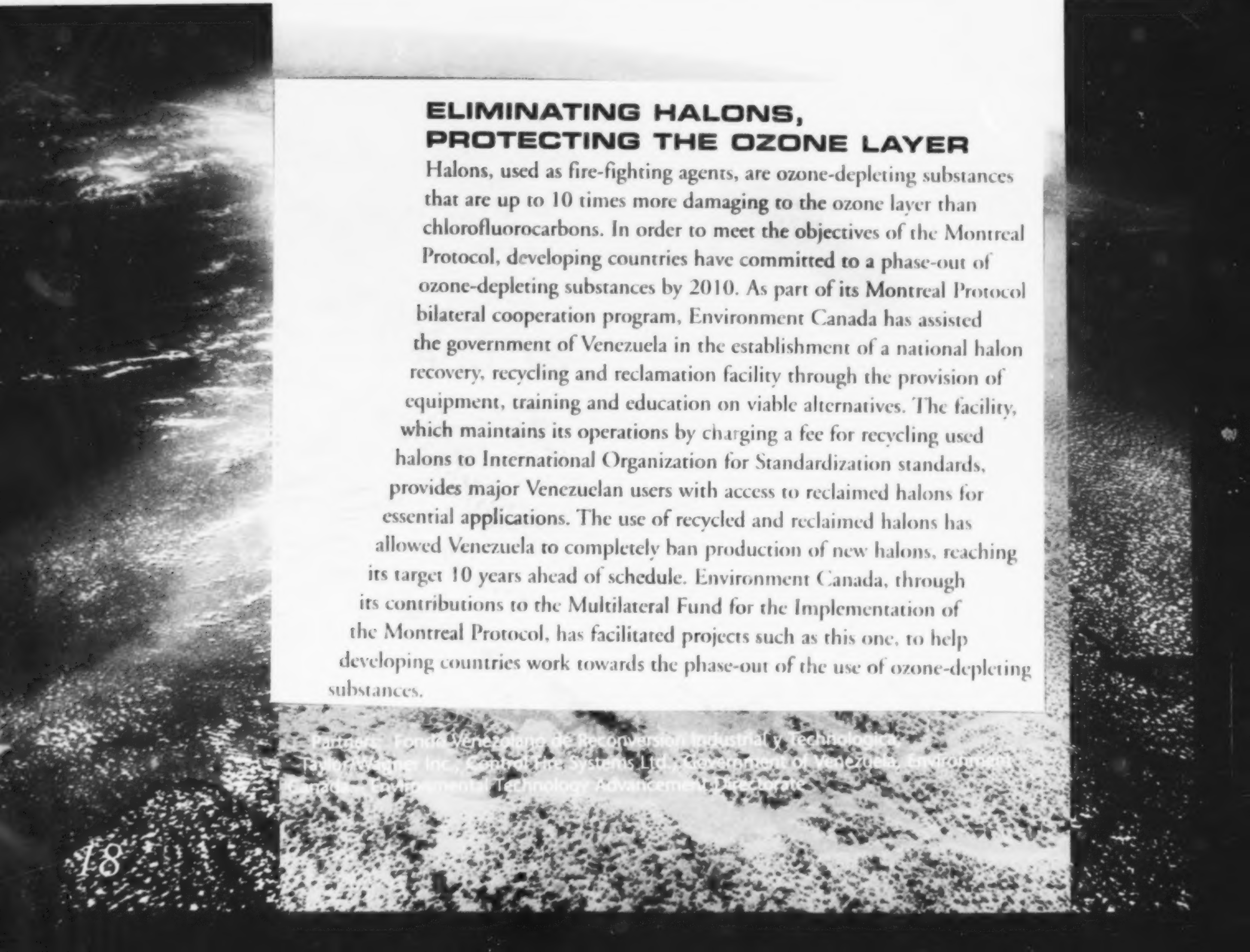
AUTOMATED LIGHTING SYSTEM SAVES POWER

Encelium Technology Inc. has created an automated technology for controlling electrical loads in commercial buildings. This proprietary energy management tool has a range of applications, including permitting occupants to control lighting levels in their individual workspaces and allowing facility managers to control common use areas. Environment Canada's Environmental Technology Verification Program has confirmed energy savings of up to 70 percent using this technology, with low capital cost and a payback of two to three years. The Ontario Centre for Environmental Technology Advancement has played a major role in marketing the Encelium system by identifying buildings where the system could be installed and further demonstrated. These efforts are helping to accelerate market acceptance of innovative products and control systems that optimize the energy efficiency of buildings and related infrastructure.

Partners: Encelium Technology Inc., ETV Canada, OCETA, Environment Canada – Environmental Technology Advancement Directorate

Clean Air

As urban populations continue to grow, communities are faced with the challenge of ensuring that air quality is maintained and that the threat of airborne contaminants to human and environmental health is eliminated. The development and implementation of appropriate clean air technologies are essential in order to provide practical and reliable technological solutions to mitigate air pollution. By working closely with industry and technology innovators, Environment Canada is helping to define viable solutions as well as to outline the scope and boundaries of air pollution problems. The following clean air technology projects represent just some of the many initiatives undertaken by Environment Canada and its project partners to improve air quality. In the process of targeting air issues, contributions to climate change mitigation are inherently made.



ELIMINATING HALONS, PROTECTING THE OZONE LAYER

Halons, used as fire-fighting agents, are ozone-depleting substances that are up to 10 times more damaging to the ozone layer than chlorofluorocarbons. In order to meet the objectives of the Montreal Protocol, developing countries have committed to a phase-out of ozone-depleting substances by 2010. As part of its Montreal Protocol bilateral cooperation program, Environment Canada has assisted the government of Venezuela in the establishment of a national halon recovery, recycling and reclamation facility through the provision of equipment, training and education on viable alternatives. The facility, which maintains its operations by charging a fee for recycling used halons to International Organization for Standardization standards, provides major Venezuelan users with access to reclaimed halons for essential applications. The use of recycled and reclaimed halons has allowed Venezuela to completely ban production of new halons, reaching its target 10 years ahead of schedule. Environment Canada, through its contributions to the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, has facilitated projects such as this one, to help developing countries work towards the phase-out of the use of ozone-depleting substances.

Partners: Fondo Venezolano de Reconversion Industrial y Technologica; Taylor/Wagner Inc.; Control Fire Systems Ltd.; Government of Venezuela; Environment Canada – Environmental Technology Advancement Directorate

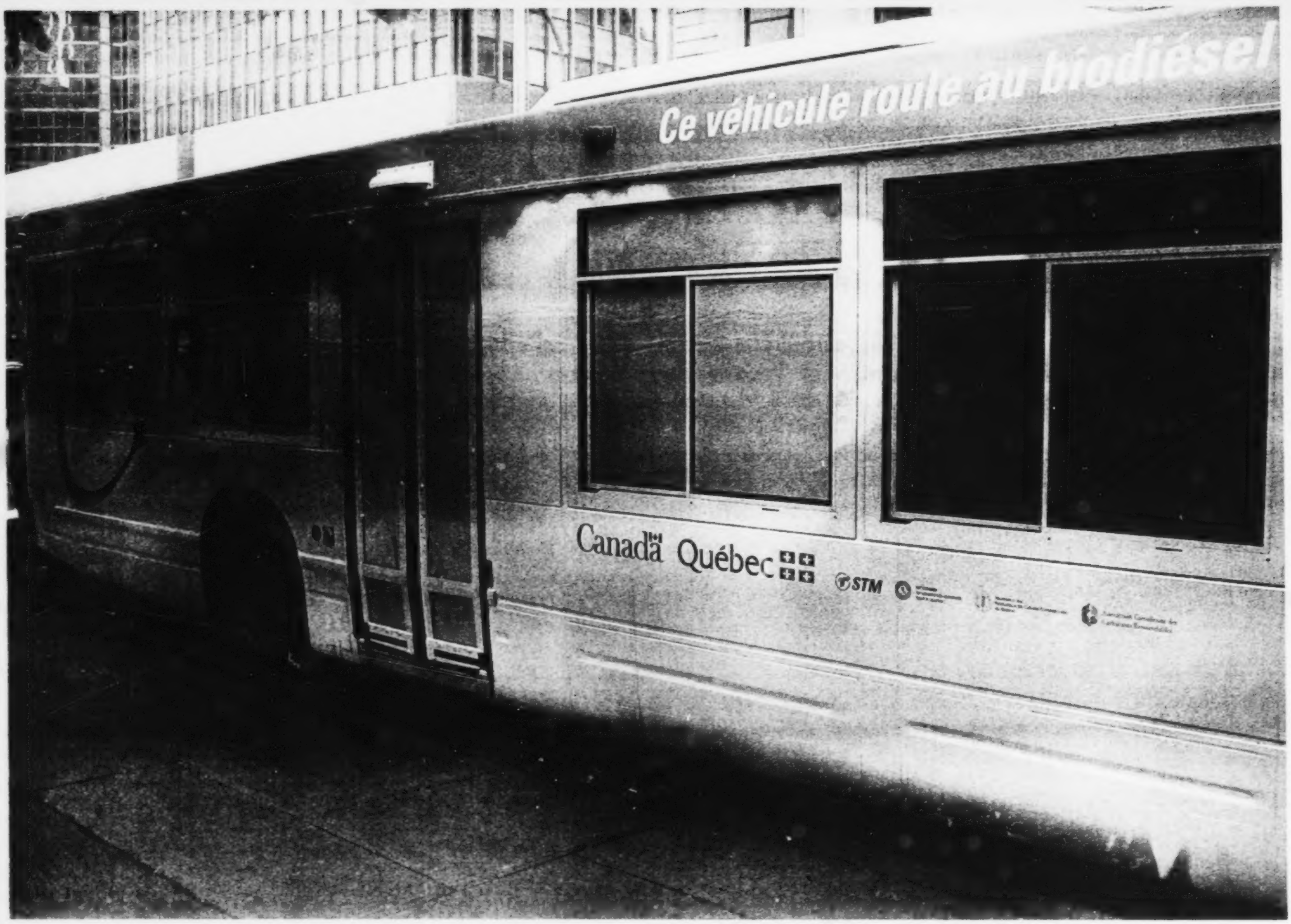
Clean Air

As urban populations continue to grow, communities are faced with the challenge of ensuring that air quality is maintained and that the threat of airborne contaminants to human and environmental health is eliminated. The development and implementation of appropriate clean air technologies are essential in order to provide practical and reliable technological solutions to mitigate air pollution. By working closely with industry and technology innovators, Environment Canada is helping to define viable solutions as well as to outline the scope and boundaries of air pollution problems. The following clean air technology projects represent just some of the many initiatives undertaken by Environment Canada and its project partners to improve air quality. In the process of targeting air issues, contributions to climate change mitigation are inherently made.

ELIMINATING HALONS, PROTECTING THE OZONE LAYER

Halons, used as fire-fighting agents, are ozone-depleting substances that are up to 10 times more damaging to the ozone layer than chlorofluorocarbons. In order to meet the objectives of the Montreal Protocol, developing countries have committed to a phase-out of ozone-depleting substances by 2010. As part of its Montreal Protocol bilateral cooperation program, Environment Canada has assisted the government of Venezuela in the establishment of a national halon recovery, recycling and reclamation facility through the provision of equipment, training and education on viable alternatives. The facility, which maintains its operations by charging a fee for recycling used halons to International Organization for Standardization standards, provides major Venezuelan users with access to reclaimed halons for essential applications. The use of recycled and reclaimed halons has allowed Venezuela to completely ban production of new halons, reaching its target 10 years ahead of schedule. Environment Canada, through its contributions to the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, has facilitated projects such as this one, to help developing countries work towards the phase-out of the use of ozone-depleting substances.

Partners: Fondo Venezolano de Reconversion Industrial y Technologica, Taylor/Wagner Inc., Control Fire Systems Ltd., Government of Venezuela, Environment Canada – Environmental Technology Advancement Directorate



FUELLING CITY BUSES WITH RENEWABLE BIODIESEL

Transportation accounts for nearly 40 percent of total greenhouse gas emissions and is a major focus of Canada's strategy on climate change. In a unique demonstration and impact assessment project, 125 transit buses in Montréal are being operated over a one-year period on a range of biodiesel fuel blends. The use of biodiesel helps to reduce emissions of greenhouse gases and other air pollutants without compromising performance or reducing energy efficiency. The biodiesel fuel being used in this project is derived from agro-industrial waste, which includes 10 percent non-food-grade vegetable oil, 45 percent recycled cooking oil and 45 percent animal fat. The "BIOBUS" project is the largest demonstration of biodiesel in a North American transit system to date and is important for assessing the performance of this alternative transportation fuel in cold winter conditions. Social, economic and environmental impacts of the biodiesel option will be examined, and the potential marketing of this product as a fuel for a broader range of diesel-fuelled vehicles will also be considered. The engine test facility at Environment Canada's Environmental Technology Centre is a key partner in this project through the services it has provided in measuring emissions from the 15 different blends of biodiesel and conventional diesel fuels.

Partners: Rothsay/Laurenco, Canadian Renewable Fuels Association, Fédération des Producteurs de Cultures Commerciales du Québec, Société de Transport de Montréal, Gouvernement du Québec, Technology Early Action Measures, Canada Economic Development, Natural Resources Canada, Environment Canada – Québec Region and Environmental Technology Centre

PHOTOS: EC-ITC

REDUCED EMISSIONS FROM AUTO-RICKSHAWS

In many parts of Asia, affordable transportation is provided by auto-rickshaws — motorcycles modified for multipassenger use that are also major contributors to poor air quality. Significant reductions in air pollution are possible by converting these two-stroke engines to compressed natural gas or liquefied petroleum gas, replacing the use of leaded gasoline. Environment Canada's Environmental Technology Centre (ETC) has been working with Yugo-Tech Conversion Gas Systems Inc. of Mississauga to refine the technology, facilitating cost-effective conversion. Environment Canada is also providing a chassis dynamometer, developed at ETC, to assist in the conversion and maintenance of auto-rickshaws, as well as providing system setup and operator training. With commitments by the governments of Bangladesh, India and Pakistan to install refuelling stations in major urban centres, natural gas represents a viable and cleaner alternative fuel for over one million rickshaws. Successfully tested at ETC and in the field in both Pakistan and Bangladesh, this technology will significantly reduce the emissions of particulate matter, benzene and other smog-causing pollutants that affect the health and environment of urban residents. It has been estimated that if both new and in-use vehicles were converted, greenhouse gas emissions would be reduced by over 20 percent.

Partners: Yugo-Tech Conversion Gas Systems Inc., Environment Ministries of Bangladesh, India and Pakistan, Technology Early Action Measures, Canadian International Development Agency, Environment Canada – Environmental Technology Centre and Environmental Technology Advancement Directorate

GREEN TRANSIT FOR CLEAN AIR IN CITIES

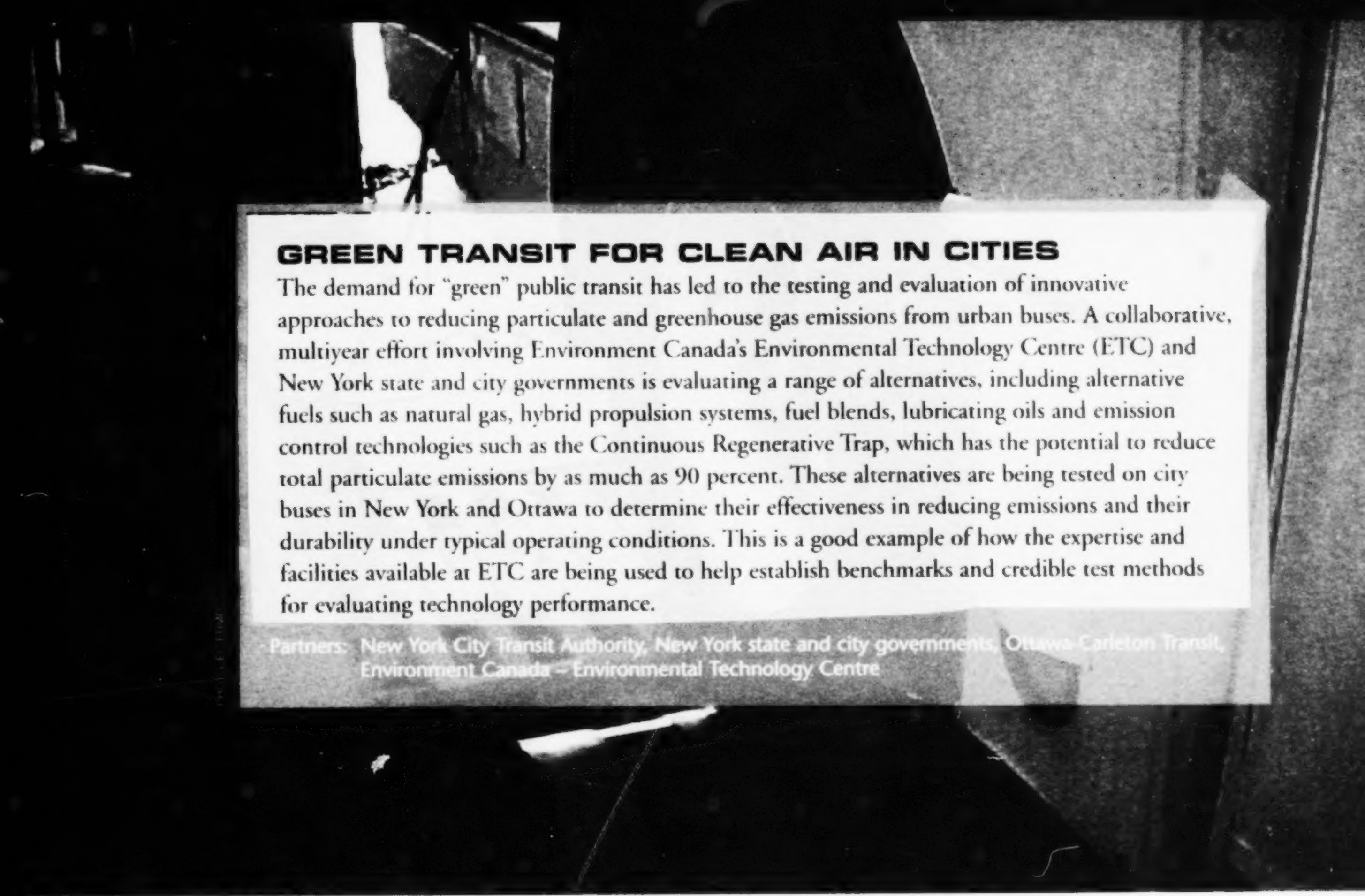
The demand for "green" public transit has led to the testing and evaluation of innovative approaches to reducing particulate and greenhouse gas emissions from urban buses. A collaborative, multiyear effort involving Environment Canada's Environmental Technology Centre (ETC) and New York state and city governments is evaluating a range of alternatives, including alternative fuels such as natural gas, hybrid propulsion systems, fuel blends, lubricating oils and emission control technologies such as the Continuous Regenerative Trap, which has the potential to reduce total particulate emissions by as much as 90 percent. These alternatives are being tested on city buses in New York and Ottawa to determine their effectiveness in reducing emissions and their durability under typical operating conditions. This is a good example of how the expertise and facilities available at ETC are being used to help establish benchmarks and credible test methods for evaluating technology performance.

Partners: New York City Transit Authority, New York state and city governments, Ottawa-Carleton Transit, Environment Canada – Environmental Technology Centre

PHOTO MG SERVICE

HEALTHIER AIR FOR INDOOR ARENAS

The operation of ice resurfacing equipment in indoor arenas threatens the health of arena users because of the resulting elevated levels of carbon monoxide and nitrogen dioxide. MG Service in Québec has demonstrated a solution that makes it possible to convert the internal combustion engines in ice resurfacers (commonly known by the commercial name of Zamboni™) to battery-powered electric propulsion units. The technology ensures better air quality at a lower cost. The benefits are numerous: carbon monoxide and nitrogen dioxide emissions are eliminated; the batteries require little maintenance and are recyclable; electric ice resurfacers require less maintenance; and the combination of lower fuel costs for the resurfacers and reduced facility ventilation requirements results in lower energy costs. Through support from Environment Canada's Québec Region, this project has helped to demonstrate the practical application of environmentally sound technology at the community level.



GREEN TRANSIT FOR CLEAN AIR IN CITIES

The demand for "green" public transit has led to the testing and evaluation of innovative approaches to reducing particulate and greenhouse gas emissions from urban buses. A collaborative, multiyear effort involving Environment Canada's Environmental Technology Centre (ETC) and New York state and city governments is evaluating a range of alternatives, including alternative fuels such as natural gas, hybrid propulsion systems, fuel blends, lubricating oils and emission control technologies such as the Continuous Regenerative Trap, which has the potential to reduce total particulate emissions by as much as 90 percent. These alternatives are being tested on city buses in New York and Ottawa to determine their effectiveness in reducing emissions and their durability under typical operating conditions. This is a good example of how the expertise and facilities available at ETC are being used to help establish benchmarks and credible test methods for evaluating technology performance.

Partners: New York City Transit Authority, New York state and city governments, Ottawa-Carleton Transit, Environment Canada – Environmental Technology Centre

PHOTO MG SERVICE

HEALTHIER AIR FOR INDOOR ARENAS

The operation of ice resurfacing equipment in indoor arenas threatens the health of arena users because of the resulting elevated levels of carbon monoxide and nitrogen dioxide. MG Service in Québec has demonstrated a solution that makes it possible to convert the internal combustion engines in ice resurfacers (commonly known by the commercial name of Zamboni™) to battery-powered electric propulsion units. The technology ensures better air quality at a lower cost. The benefits are numerous: carbon monoxide and nitrogen dioxide emissions are eliminated; the batteries require little maintenance and are recyclable; electric ice resurfacers require less maintenance; and the combination of lower fuel costs for the resurfacers and reduced facility ventilation requirements results in lower energy costs. Through support from Environment Canada's Québec Region, this project has helped to demonstrate the practical application of environmentally sound technology at the community level.

Fresh Water

Industrialization and urbanization have produced large quantities of wastewater effluents, often discharged without adequate treatment into waterways that carry supplies of fresh water into communities. Intensification of agriculture has also resulted in massive increases in agrochemicals, with residues being discharged into rivers, lakes and groundwater. The impacts of water quality deterioration on human health, natural habitat and biodiversity have resulted in a significant reduction of usable and potable water. To address these concerns, Environment Canada is approaching the issue of fresh water in a comprehensive manner, recognizing the social and economic aspects as well as the environmental importance of the water cycle. Environment Canada and other project stakeholders are demonstrating their commitment to the protection of groundwater, fresh water and the marine environment with technology innovation projects such as the ones presented below.

PROTECTING URBAN WATER SYSTEMS

Contaminants in stormwater and combined sewer overflows are a major concern in many municipalities during severe weather conditions. These contaminants affect water quality, as well as the health of aquatic systems in urban receiving waters. To demonstrate effective ways of controlling pollution during wet weather conditions, ETAD-Burlington has provided support to the evaluation of chemically aided settling, which removes suspended solids from combined sewer flows. Work undertaken in the City of Toronto as part of this program has shown that 80 percent of the total suspended solids can be removed using a cationic polymer. These findings suggest that cost-effective treatment of wet weather flows is technically feasible and can be considered by municipalities as a viable option for minimizing the environmental impact of combined sewer overflows.

Partners: City of Toronto, Ontario Ministry of the Environment, Great Lakes Sustainability Fund, Environment Canada – National Water Research Institute and ETAD-Burlington

WATER PURIFICATION AND AQUACULTURE

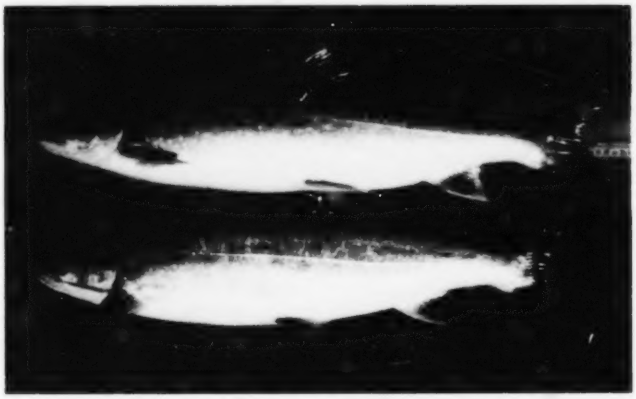


PHOTO: JOHN BABALUK, DFO

The impacts of aquaculture on water quality and availability and its potential to affect the quality of naturally occurring aquatic species are major concerns for this important industry. A cost-effective treatment system that permits water recycling is essential if high-quality fish are to be produced in an environmentally sound manner. Conventional methods of treating discharge streams tend to be prohibitively expensive due to the large volumes of discharge water involved. The Bio-Aqua project in Québec provides a cost-effective solution by integrating a water treatment system that provides for continuous recirculation. The system has been specially adapted to the production of Arctic char in a controlled environment, with the potential to benefit many other similar applications. This innovative project is meeting the financial and production requirements of the aquaculture industry while reducing its environmental impacts, thus making the industry sustainable over the long term.

Partners: Bio-Aqua Technologies, Enviro-Accès, Gouvernement du Québec, National Research Council of Canada, Canada Economic Development, Environment Canada – Québec Region

INNOVATIVE TECHNOLOGIES TO ADDRESS MANURE MANAGEMENT ON HOG FARMS

The hog farming industry is benefiting from the development of a number of innovative manure management technologies, supported by Environment Canada through its regional offices and the three Canadian Environmental Technology Advancement Centres (CETACs): Enviro-Accès, OCETA and CETAC-WEST. Because of the large scale of many hog farms, a number of environmental issues must be addressed, such as the reduction of greenhouse gases emitted by the operations, the prevention of surface water and groundwater contamination, and odour management.

The Environmental Technology Advancement Directorate has played a significant role in bringing together successful initiatives from three regions and facilitating cooperation and information sharing among the key partners.

PHOTOS: [illegible]

Highlights of the companies responsible for the development of these manure management technologies and key features of their products or processes follow below:

- *Integrated Waste Systems (IWS)* — a closed-loop process producing grey water (suitable for non-potable use on the farm) and reusable manure solids.
- *PDK* — use of infrared spectrophotometers as freestanding, on-site management tools for analyzing hog manure for nutrient values to optimize soil injection.
- *BP Environmental* — an aerobic digester system within an enclosed tank.
- *System Ecotechnologies Inc.* — a chemical process separating solid and liquid fractions of manure to recover ammonia, recyclable grey water and biosolids.
- *Global Earth Products* — Marvel™, an aerobic in-vessel composting system for liquid and solid manure, with forced aeration and mechanical mixing.
- *BIO-TERRE Systems Inc.* — an anaerobic digester to stabilize the organic fraction, reduce odours and produce energy from biosolids.
- *Cogenor Lanaudière* — an agricultural cooperative demonstrating use of aerated lagoons and aquaculture to treat hog wastes.
- *Rédal Inc.* — assessing market potential for a biotechnology developed by MD Technologies Inc. to convert hog wastes into biomass enriched with protein.
- *EPA Canada Ltée.* — Envirodom™, a lightweight, impermeable cover to protect and enhance storage capacity of new and existing hog waste reservoirs.
- *Envirogain Inc.* — Biofertile Solution, a package of technologies for the composting and treatment of manure biosolids and liquid wastes.

The effective treatment of hog waste has major environmental benefits, including reduced odours, reduced emissions of greenhouse gases and other air pollutants, the preservation of local groundwater and surface water resources, and the opportunity to improve soil quality through the use of treated hog manure in compost. Ancillary economic benefits can include the production of usable biogas, animal feed, organic fertilizer and recycled water. Environment Canada's support for these demonstrations will help to fast-track the implementation of environmentally sound solutions.

Partners: The broad range of private sector companies listed above, working in cooperation with Technology Early Action Measures, Enviro-Accès, OCETA, CETAC-WEST, Environment Canada – Québec Region, Ontario Region, Prairie and Northern Region and Environmental Technology Advancement Directorate

TURNING WASTE INTO HIGH-GRADE COMPOST

With the increasing cost and reduced availability of landfills, alternative approaches to waste management are high on the agenda. Clean It Green It Composting Systems Inc. has developed a process to turn non-hazardous industrial and municipal waste into high-grade compost. Materials accepted at the facility are first tested to ensure that the concentrations of trace elements are within established safe limits. Then, through a high-temperature aerobic process, hydrocarbon-contaminated soil, mixed municipal waste and industrial sludge are converted into high-grade compost. There are multiple benefits to this system: by diverting waste from landfills, methane gas emissions are reduced; by reducing the need for chemical fertilizers, nitrogen dioxide emissions are reduced; and by increasing soil moisture retention and reducing the amount of energy needed for irrigation, the use of compost reduces carbon dioxide emissions. CETAC-WEST has provided a series of technology development services aimed at helping *Clean It Green It* to successfully commercialize its systems.

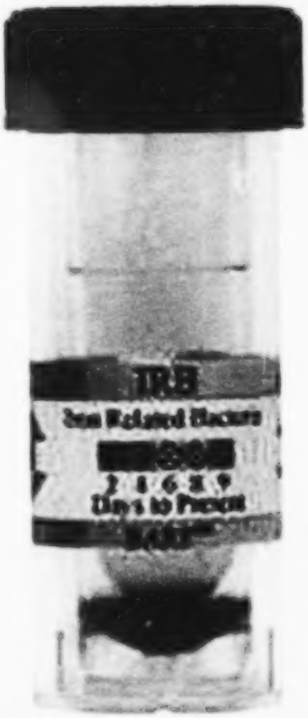
Partners: Clean It Green It Composting Systems Inc., KC Environmental Group Ltd., CETAC-WEST, Western Economic Diversification, Technology Early Action Measures, Industrial Research Assistance Program, Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Canada – Prairie and Northern Region

PHOTO: COREL CORPORATION

QUICK BACTERIA DETECTION SAVES WATER TREATMENT SYSTEMS

Corrosion of pumps and water systems in North America is estimated to cost $8 billion to $12 billion annually; diagnosing problems quickly can result in significant cost savings. Droycon Bioconcepts has developed two devices that quickly and accurately determine the presence and levels of specific bacteria in water treatment systems, without the need for more expensive and time-consuming testing by outside laboratories. One device identifies sulphur-reducing bacteria that can lead to hydrogen sulphide formation, resulting in biofouling, odours and severe corrosion of pipes and pumps. The second device identifies iron-related bacteria, which can result in unpleasant taste and odours, corrosion and clogging of wells. With support from Environment Canada, both of these devices have been verified under Canada's Environmental Technology Verification Program. In addition, work is continuing on devices for biochemical oxygen demand and coliform detection, in an effort to further improve the speed and efficiency of water testing for a range of contaminants affecting human health.

Partners: Droycon Bioconcepts, OCETA/ETV Canada Inc., Environment Canada – Environmental Technology Advancement Directorate



BETTER WAYS OF IDENTIFYING PATHOGENS

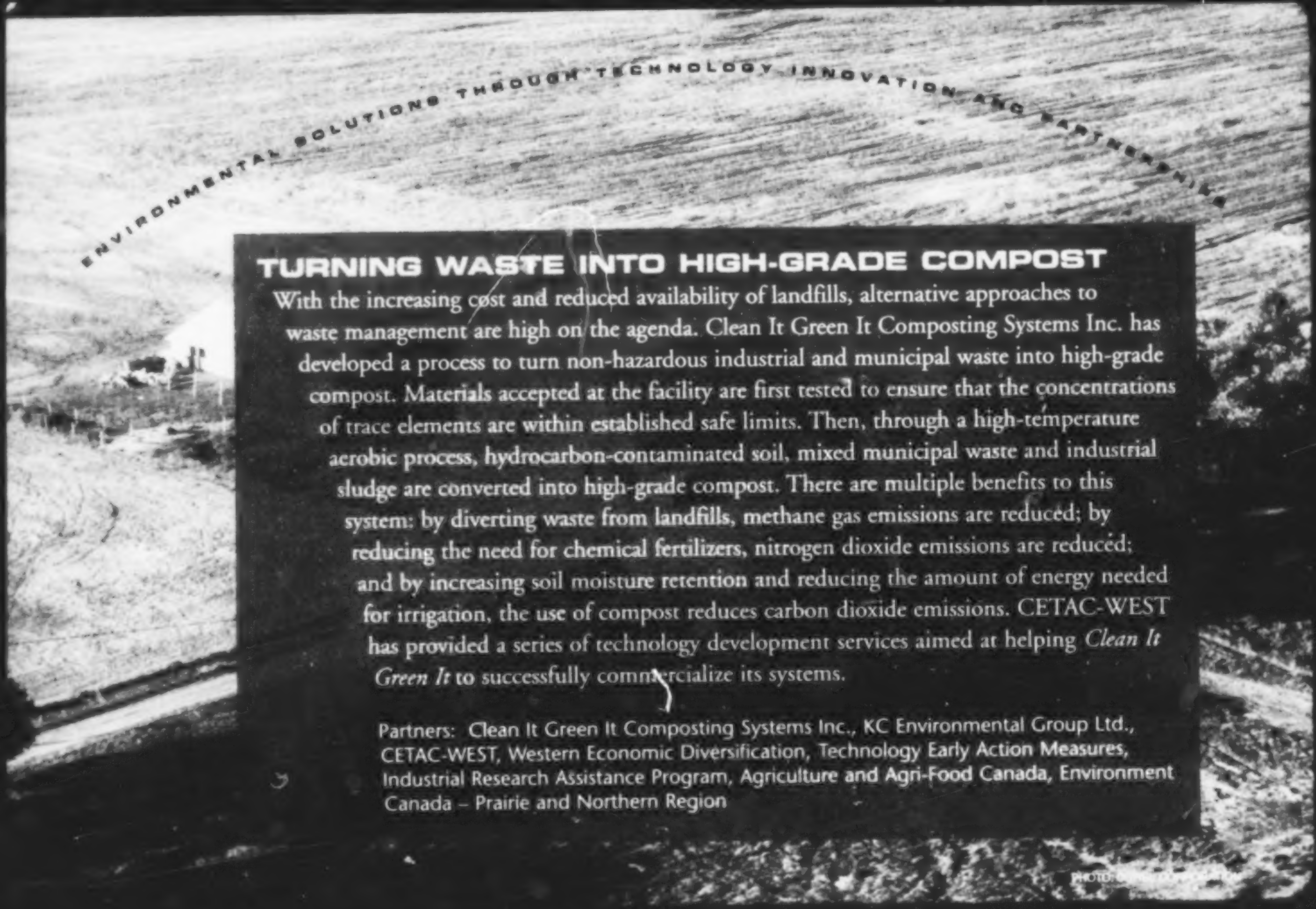
In the wake of the Walkerton tragedy, it has become clear that we need to identify and track waterborne pathogens from municipal wastewater treatment processes that can affect human health. One way to do this is through the development of new detection tools and techniques. Through its Strategic Technology Applications of Genomics for the Environment Program, ETAD-Burlington is developing new DNA-based methods for the identification of a wide range of pathogens from municipal wastewater treatment plants. This work utilizes state-of-the art DNA microarray technology, which is cost-effective in screening large numbers of pathogens at one time while reducing the risk of human exposure. This innovative assessment tool offers a practical way of accurately identifying pathogens of concern, thereby providing the necessary information to control pathogenic organisms and prevent the spread of waterborne diseases.

Partners: Environment Canada – ETAD-Burlington

AIRBORNE DETECTION AND MAPPING OF OIL SPILLS

Timely and accurate detection, identification and mapping of oil spills in the environment are greatly enhanced by technology developed at Environment Canada's Environmental Technology Centre (ETC). It is often difficult to distinguish oil from other materials, such as rocks and vegetation. A state-of-the-art Scanning Laser Environmental Airborne Fluorosensor prototype has been installed in ETC's DC-3 aircraft. This aircraft-mounted system is designed to unequivocally detect and classify the type of oil in a marine or terrestrial environment. Work is also continuing on the development of an airborne laser-ultrasonic sensor for the remote measurement of oil slick thickness. Environment Canada is helping to provide access to reliable information about the nature and extent of oil spills, greatly enhancing emergency response and enforcement efforts.

Partners: Barringer Research, Optech Toronto, Imperial Oil, U.S. Minerals Management Services, National Research Council of Canada, Transport Canada, Environment Canada – Environmental Technology Centre



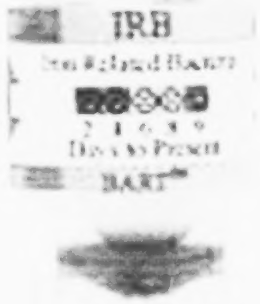
TURNING WASTE INTO HIGH-GRADE COMPOST

With the increasing cost and reduced availability of landfills, alternative approaches to waste management are high on the agenda. Clean It Green It Composting Systems Inc. has developed a process to turn non-hazardous industrial and municipal waste into high-grade compost. Materials accepted at the facility are first tested to ensure that the concentrations of trace elements are within established safe limits. Then, through a high-temperature aerobic process, hydrocarbon-contaminated soil, mixed municipal waste and industrial sludge are converted into high-grade compost. There are multiple benefits to this system: by diverting waste from landfills, methane gas emissions are reduced; by reducing the need for chemical fertilizers, nitrogen dioxide emissions are reduced; and by increasing soil moisture retention and reducing the amount of energy needed for irrigation, the use of compost reduces carbon dioxide emissions. CETAC-WEST has provided a series of technology development services aimed at helping *Clean It Green It* to successfully commercialize its systems.

Partners: Clean It Green It Composting Systems Inc., KC Environmental Group Ltd., CETAC-WEST, Western Economic Diversification, Technology Early Action Measures, Industrial Research Assistance Program, Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Canada – Prairie and Northern Region

QUICK BACTERIA DETECTION SAVES WATER TREATMENT SYSTEMS

Corrosion of pumps and water systems in North America is estimated to cost $8 billion to $12 billion annually: diagnosing problems quickly can result in significant cost savings. Droycon Bioconcepts has developed two devices that quickly and accurately determine the presence and levels of specific bacteria in water treatment systems, without the need for more expensive and time-consuming testing by outside laboratories. One device identifies sulphur-reducing bacteria that can lead to hydrogen sulphide formation, resulting in biofouling, odours and severe corrosion of pipes and pumps. The second device identifies iron-related bacteria, which can result in unpleasant taste and odours, corrosion and clogging of wells. With support from Environment Canada, both of these devices have been verified under Canada's Environmental Technology Verification Program. In addition, work is continuing on devices for biochemical oxygen demand and coliform detection, in an effort to further improve the speed and efficiency of water testing for a range of contaminants affecting human health.



Partners: Droycon Bioconcepts, OCETA/ETV Canada Inc., Environment Canada – Environmental Technology Advancement Directorate

BETTER WAYS OF IDENTIFYING PATHOGENS

In the wake of the Walkerton tragedy, it has become clear that we need to identify and track waterborne pathogens from municipal wastewater treatment processes that can affect human health. One way to do this is through the development of new detection tools and techniques. Through its Strategic Technology Applications of Genomics for the Environment Program, ETAD-Burlington is developing new DNA-based methods for the identification of a wide range of pathogens from municipal wastewater treatment plants. This work utilizes state-of-the art DNA microarray technology, which is cost-effective in screening large numbers of pathogens at one time while reducing the risk of human exposure. This innovative assessment tool offers a practical way of accurately identifying pathogens of concern, thereby providing the necessary information to control pathogenic organisms and prevent the spread of waterborne diseases.

Partners: Environment Canada – ETAD-Burlington

AIRBORNE DETECTION AND MAPPING OF OIL SPILLS

Timely and accurate detection, identification and mapping of oil spills in the environment are greatly enhanced by technology developed at Environment Canada's Environmental Technology Centre (ETC). It is often difficult to distinguish oil from other materials, such as rocks and vegetation. A state-of-the-art Scanning Laser Environmental Airborne Fluorosensor prototype has been installed in ETC's DC-3 aircraft. This aircraft-mounted system is designed to unequivocally detect and classify the type of oil in a marine or terrestrial environment. Work is also continuing on the development of an airborne laser-ultrasonic sensor for the remote measurement of oil slick thickness. Environment Canada is helping to provide access to reliable information about the nature and extent of oil spills, greatly enhancing emergency response and enforcement efforts.

Partners: Barringer Research, Optech Toronto, Imperial Oil, U.S. Minerals Management Services, National Research Council of Canada, Transport Canada, Environment Canada – Environmental Technology Centre

Sound Management of CEPA Toxics

The *Canadian Environmental Protection Act, 1999* stresses the importance of the precautionary principle to protect against the negative consequences of toxic contaminants in the environment. Environment Canada's initiatives to help clarify potential risks and to institute precautionary pollution prevention and sound management measures are supported by the work undertaken with its project partners on toxics management technologies. Examples of this work are provided below, with the ultimate goal of protecting the environment and the health of Canadians.

FOCUSING THE SUN'S RAYS ON ORGANIC POLLUTANTS

By harnessing the energy of the sun, a Canadian-developed technology is providing an energy-efficient and cost-effective way of removing toxic contaminants from groundwater. The Solaqua® process uses solar energy to treat problematic organic contaminants such as BTEX (benzene, toluene, ethyl benzene and xylene). Although a number of advanced oxidation process technologies already exist for treating contaminated groundwater, many of these are expensive to operate due to the high costs of system maintenance, including ultraviolet lamp replacement. Canadian researchers, in partnership with SAIC Canada, continue to develop and demonstrate this technology in a number of applications across the country. This is an excellent example of how the renewable and natural photooxidation properties of the sun can be harnessed to solve environmental problems in a more sustainable manner.

Partners: SAIC Canada, Trans Mountain Pipelines, Natural Resources Canada, Program of Energy Research and Development, Environment Canada – Environmental Technology Centre

PHOTO: SAIC CANADA

CAPPING ABANDONED OIL AND GAS WELLS

A new process developed by Steelhead Reclamation Ltd. will help to reduce potential leakages and venting of petroleum products from abandoned oil and gas wells, while reducing the use of highly toxic substances. In this process, liquid asphalt is used as a sealing medium for permanently abandoned wells instead of concrete, which can become brittle over time and develop fractures. The eventual breakup of the concrete could potentially result in the migration of petroleum fluids to uncontaminated water zones and cause gases to escape to the atmosphere. The use of asphalt would significantly reduce these occurrences and would also stop the downward drainage of surface runoff into usable aquifers and of groundwater into lower porous formations. As well, the use of the asphalt plug would replace the current practice of placing a highly toxic and suspected carcinogenic corrosion inhibitor inside the casing. A demonstration program consisting of 20 wells is being developed in Alberta and Saskatchewan to display this technology.

Partners: Steelhead Reclamation Ltd., Technology Early Action Measures, Alberta Environment, Saskatchewan Environment & Resources, Industrial Research Assistance Program, various industry participants, CETAC-WEST, Environment Canada – Air Pollution Prevention Directorate

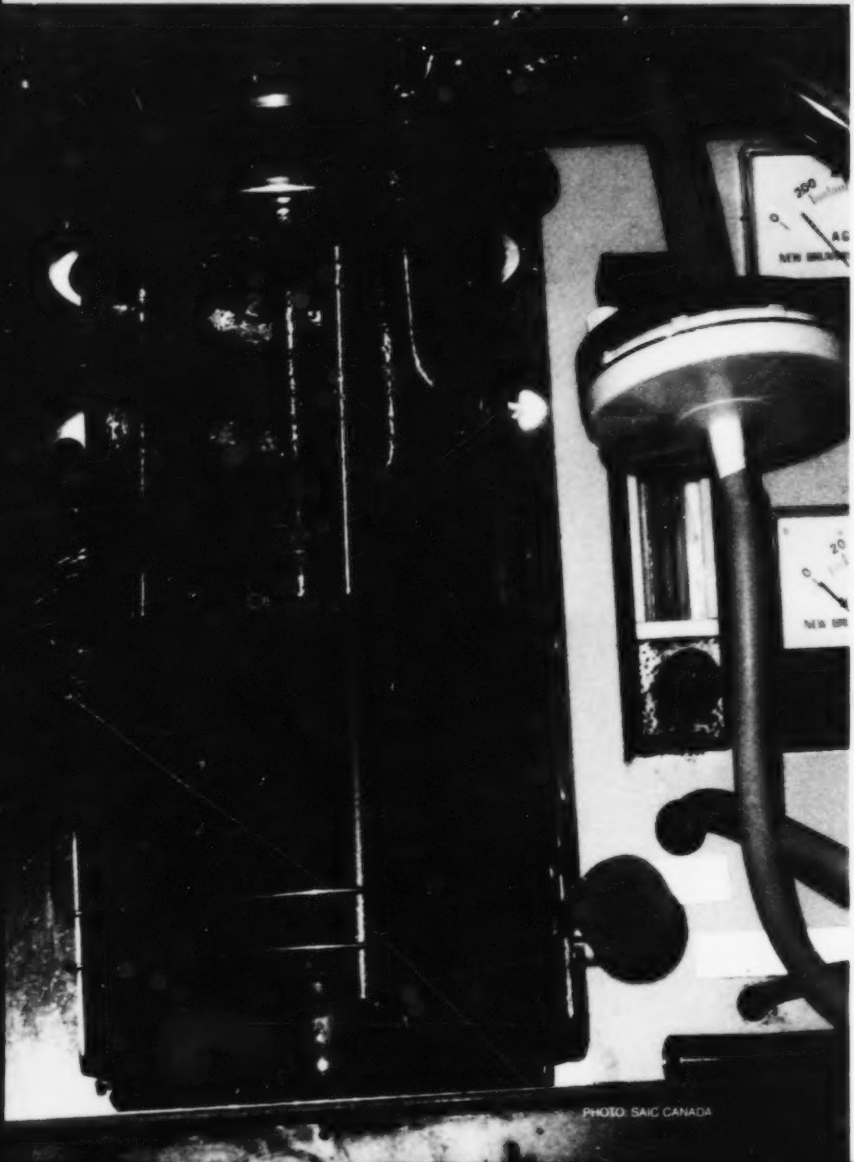


PHOTO: SAIC CANADA

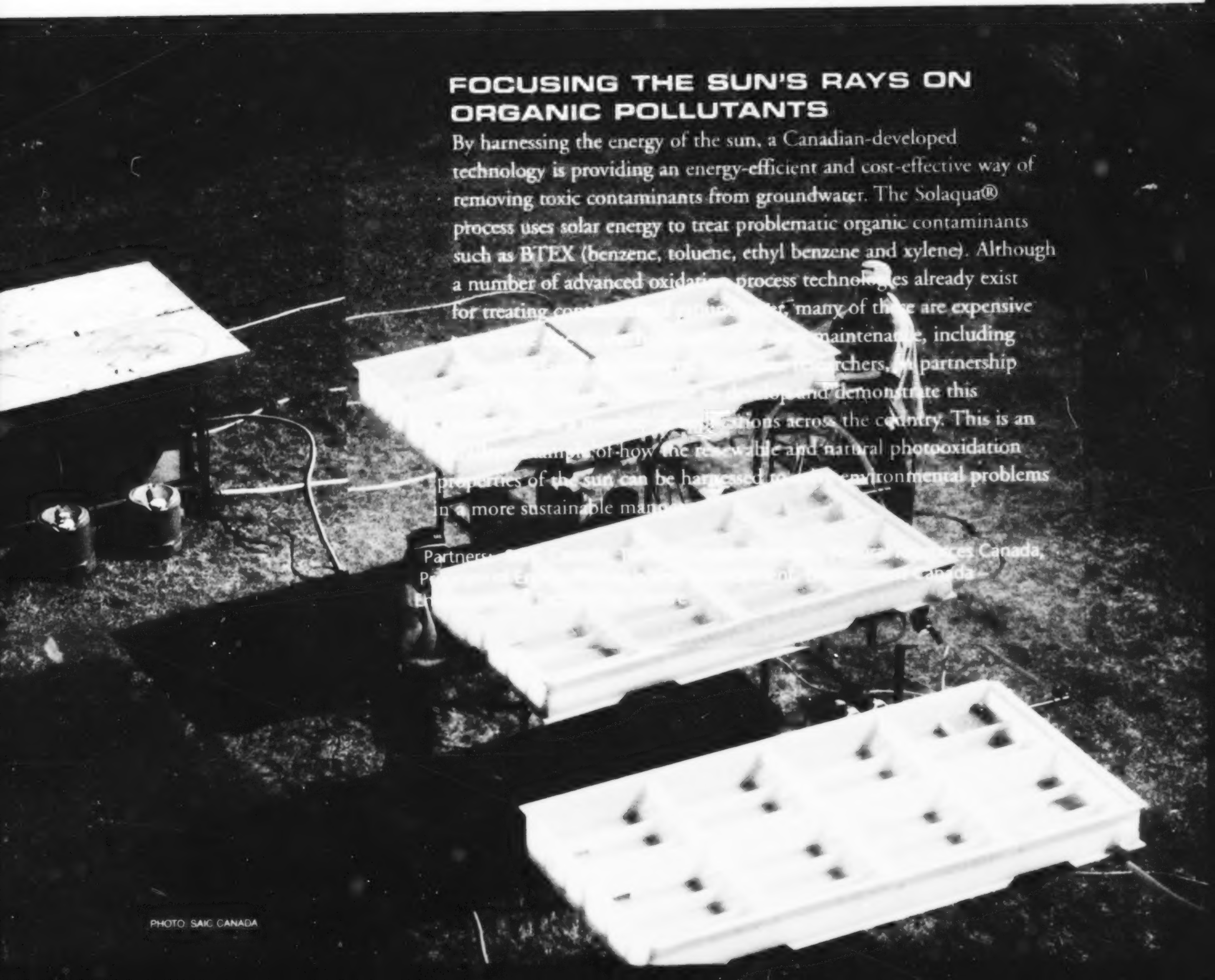
MICROBES CLEAN UP PCBS

The fast and effective treatment of PCB-contaminated soil is being demonstrated using an innovative two-stage bioreactor developed at Queen's University and microbe cultures at the University of British Columbia. The process involves extracting PCBs from soil using a solvent and feeding the solvent into a bioreactor containing two types of microbes; the first functions in the absence of oxygen (anaerobic) to destroy the chlorine bonds of the PCB molecule, and the second then functions in the presence of oxygen (aerobic) to break down the remaining dechlorinated molecule. The use of a two-stage bioreactor allows the two microbes to work sequentially, thereby speeding up the biodegradation process. SAIC Canada has been instrumental in its development and demonstration. This innovative technology offers a potential alternative to other more energy-intensive PCB remediation technologies, such as incineration.

Partners: SAIC Canada, Queen's University, University of British Columbia, Royal Military College, Memorial University of Newfoundland, Public Works and Government Services Canada, Environment Canada – Environmental Technology Centre

Sound Management of CEPA Toxics

The *Canadian Environmental Protection Act, 1999* stresses the importance of the precautionary principle to protect against the negative consequences of toxic contaminants in the environment. Environment Canada's initiatives to help clarify potential risks and to institute precautionary pollution prevention and sound management measures are supported by the work undertaken with its project partners on toxics management technologies. Examples of this work are provided below, with the ultimate goal of protecting the environment and the health of Canadians.



FOCUSING THE SUN'S RAYS ON ORGANIC POLLUTANTS

By harnessing the energy of the sun, a Canadian-developed technology is providing an energy-efficient and cost-effective way of removing toxic contaminants from groundwater. The Solaqua® process uses solar energy to treat problematic organic contaminants such as BTEX (benzene, toluene, ethyl benzene and xylene). Although a number of advanced oxidation process technologies already exist for treating [illegible], many of these are expensive [illegible] maintenance, including [illegible] researchers, in partnership [illegible] develop and demonstrate this [illegible] locations across the country. This is an [illegible] example of how the renewable and natural photooxidation properties of the sun can be harnessed to [illegible] environmental problems in a more sustainable manner.

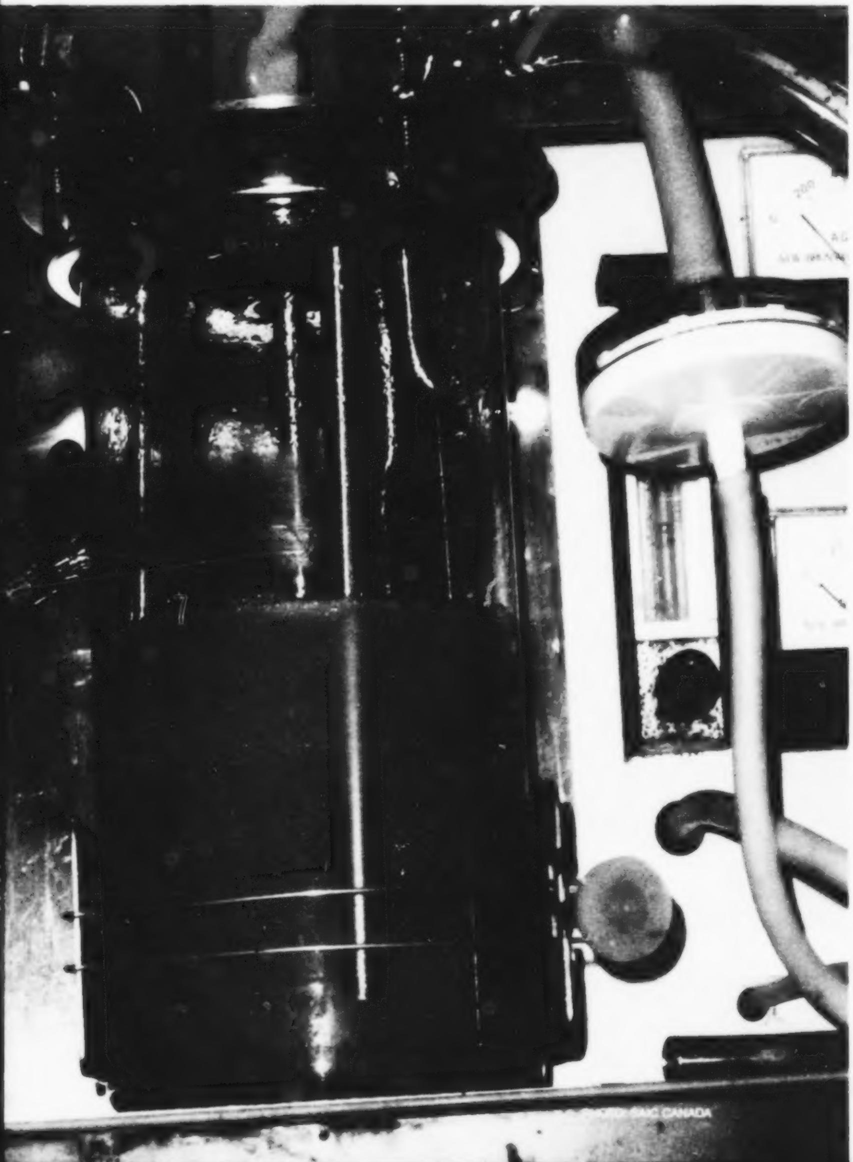
Partners: [illegible] Resources Canada, P[illegible] Canada – E[illegible]

PHOTO: SAIC CANADA

CAPPING ABANDONED OIL AND GAS WELLS

A new process developed by Steelhead Reclamation Ltd. will help to reduce potential leakages and venting of petroleum products from abandoned oil and gas wells, while reducing the use of highly toxic substances. In this process, liquid asphalt is used as a sealing medium for permanently abandoned wells instead of concrete, which can become brittle over time and develop fractures. The eventual breakup of the concrete could potentially result in the migration of petroleum fluids to uncontaminated water zones and cause gases to escape to the atmosphere. The use of asphalt would significantly reduce these occurrences and would also stop the downward drainage of surface runoff into usable aquifers and of groundwater into lower porous formations. As well, the use of the asphalt plug would replace the current practice of placing a highly toxic and suspected carcinogenic corrosion inhibitor inside the casing. A demonstration program consisting of 20 wells is being developed in Alberta and Saskatchewan to display this technology.

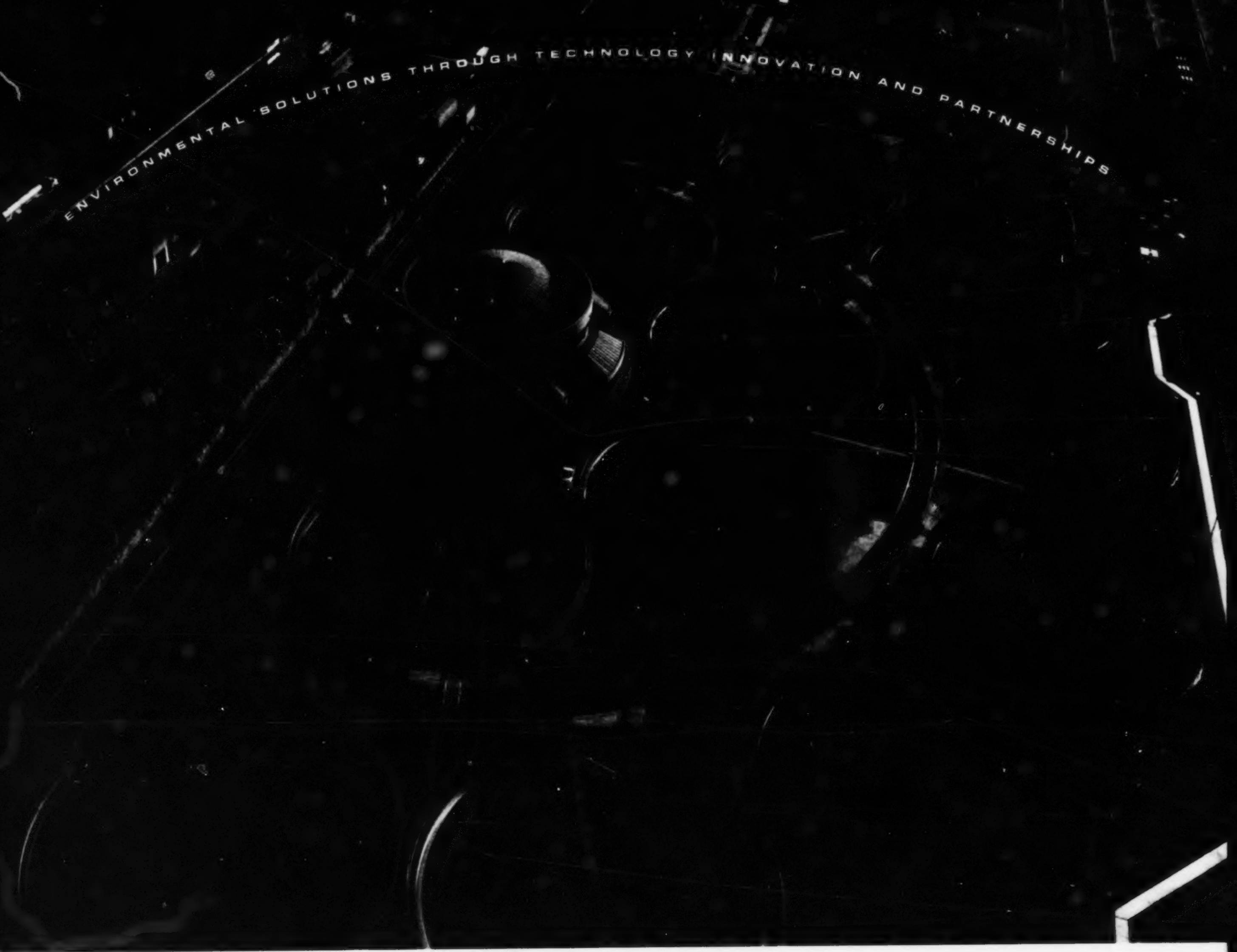
Partners: Steelhead Reclamation Ltd., Technology Early Action Measures, Alberta Environment, Saskatchewan Environment & Resources, Industrial Research Assistance Program, various industry participants, CETAC-WEST, Environment Canada – Air Pollution Prevention Directorate



MICROBES CLEAN UP PCBS

The fast and effective treatment of PCB-contaminated soil is being demonstrated using an innovative two-stage bioreactor developed at Queen's University and microbe cultures at the University of British Columbia. The process involves extracting PCBs from soil using a solvent and feeding the solvent into a bioreactor containing two types of microbes: the first functions in the absence of oxygen (anaerobic) to destroy the chlorine bonds of the PCB molecule, and the second then functions in the presence of oxygen (aerobic) to break down the remaining dechlorinated molecule. The use of a two-stage bioreactor allows the two microbes to work sequentially, thereby speeding up the biodegradation process. SAIC Canada has been instrumental in its development and demonstration. This innovative technology offers a potential alternative to other more energy-intensive PCB remediation technologies, such as incineration.

Partners: SAIC Canada, Queen's University, University of British Columbia, Royal Military College, Memorial University of Newfoundland, Public Works and Government Services Canada, Environment Canada – Environmental Technology Centre



MINIMIZING THE RISK OF ENDOCRINE DISRUPTORS

Endocrine disrupting substances can have many adverse effects on aquatic organisms, including reduced reproductive success and biological abnormalities. These substances are often found in municipal wastewater. In response to this, ETAD-Burlington has recently completed a study on the effective removal of endocrine disrupting substances from municipal wastewater effluents. This work has contributed to improving our understanding of the fate and effects of these pollutants in wastewater effluents and sludges, as well as ways of optimizing available technologies and control strategies.

Partners: Hydromantis Inc., Environment Canada – National Water Research Institute and ETAD-Burlington

PLANTS — NATURE'S WAY TO CLEAN CONTAMINATED SITES

Phytoremediation is becoming a cost-effective alternative to multimillion-dollar cleanup and remediation efforts, both as a stand-alone process and as a complement to conventional cleanup methods. As a biotechnology solution, phytoremediation involves the use of plants to remove contaminants such as metals and petroleum products from soils, sludges, sediments and water. The selective cultivation of plants at a contaminated site allows the plants' natural processes to absorb, stabilize or mineralize the contaminants in the soil. The plants are then harvested and disposed of safely, with an additional opportunity to recover and recycle some of the more valuable constituents. Environment Canada's Environmental Biotechnology Applications Division and its partners are currently investigating the efficiency of plant species to extract lead and zinc from firing range soil in Chilliwack, B.C. In addition, a partnership with the U.S. Environmental Protection Agency and several petroleum companies is exploring the use of plant species to degrade petroleum hydrocarbons in different ecozones, with two test sites in Saskatchewan. A series of constructed wetlands in Trail, B.C., have also been designed to extract cadmium, zinc and arsenic from industrial landfill leachate. By supporting the development and demonstration of phytotechnology, Environment Canada is helping to find sustainable solutions to environmental problems.

Partners: Various petroleum companies, Cominco, Royal Military College, U.S. Environmental Protection Agency, University of Saskatchewan, Department of National Defence, Natural Resources Canada, Environment Canada – Environmental Biotechnology Applications Division

Knowledge Management

New approaches to environmental management continue to emerge, based on the recognition that the complexity of global environmental issues demands new and innovative strategies. Governments, communities and citizens, as well as the private sector, need access to reliable information on innovation. With respect to technology, it is our responsibility to improve the way in which technology-related information and data are managed and presented. Environment Canada recognizes this and is taking concrete action to ensure that essential information on environmental solutions is managed and communicated in a form that is applicable, accessible and clear. The following initiatives are presented to illustrate how Environment Canada is working in collaboration with various partners to provide the most up-to-date and comprehensive information on technology solutions.

PHOTO: ROBERT GOULET, MENV, DIRECTION RÉGIONALE DE L'ESTRIE

ABOUTREMEDIATION.COM — A WEALTH OF KNOWLEDGE

Initiated by Environment Canada – Ontario Region, aboutREMEDIATION.com is a unique Internet-based tool for site remediation and brownfields development. Supported by a broadly based partnership, this web-based directory is a leading source of information on technologies for remediating soil, sediment, water and air at contaminated sites.

AboutREMEDIATION.com references proven technologies with user-specific site criteria, detailed technical specifications and capabilities, cost information on each technology, case studies and technology demonstrations, full contact information on technology developers and vendors, as well as technology schematics, photos, graphs and maps. AboutREMEDIATION.com greatly facilitates access to reliable information on available remediation technologies.

PHYTOREM AND PHYTOPET – SELECTING PLANTS FOR SITE DECONTAMINATION

PHYTOREM has been developed by Environment Canada and its partners as a worldwide interactive electronic database of more than 700 plants, lichens, algae, fungi and bryophytes that have demonstrated the ability to tolerate, accumulate or hyperaccumulate a range of 19 different metals. Species with considerable potential to do this include sunflowers, ragweed, cabbage, Indian mustard, geranium and jack pine. Accompanying this database are 35 different search fields containing additional geographical, regulatory and eco-physiological data on each species. A complementary database, PHYTOPET, has been developed to provide information on plant species that degrade petroleum hydrocarbons in soil, sediments and water. These databases make it possible for the owners and managers of contaminated sites, both in Canada and around the world, to choose the species that suit their site conditions and take the steps necessary to secure regulatory approval for their use.

Partners: Environment Canada – Environmental Biotechnology Applications Division, Cominco, Royal Military College, University of Saskatchewan, Department of National Defence, Natural Resources Canada

SELECTING THE RIGHT SORBENT FOR OIL SPILL RESPONSE

Environment Canada has developed a database that allows spill response personnel to quickly access the latest sorbent performance test data to guide their selection and use of sorbents to clean up oil spills. This database allows data collected during sorbent performance evaluation and testing protocol development to be effectively managed and disseminated in a timely fashion. To date, over 30 products have been tested using established American Society of Testing and Materials performance protocols. Environment Canada – Pacific and Northern Region and the U.S. Minerals Management Service have both used this database to select and determine sorbent performance for oil spills in their regions. This Internet-accessible tool will facilitate successful response to oil spill emergencies.

Partners: U.S. Minerals Management Services, SAIC Canada, Environment Canada – Environmental Technology Centre and Pacific and Northern Region

Moving Forward

The case studies presented in this report provide a review of projects, initiatives and programs illustrating how Environment Canada's Environmental Protection Service and regional offices are helping to foster technology development and demonstration. Through partnerships and innovation, Environment Canada's technology programs and initiatives are providing technology solutions to address the Department's priorities of climate change mitigation, clean air, fresh water and the sound management of CEPA toxics. Environment Canada's ongoing work with other departments and levels of government, as well as private stakeholders, builds on Canadian environmental technological capacity and capability, providing practical resources for achieving sustainable development. In the process, Canada's private sector will benefit by strategically positioning itself to play a value-added role in a competitive global economy.

This report is intended to serve several immediate and future needs:

- sharing information on successful environmental technology within the Department, across Environment Canada's regions and in cooperation with other departments;
- acting as a reference document to communicate the Department's work related to innovative technology solutions to technically knowledgeable stakeholders;
- serving as a communications report to raise public awareness of Environment Canada's work in providing technology tools to address current environmental priorities;
- providing departmental recognition to the many stakeholders and partners for making these projects possible;
- identifying all those within Environment Canada who play an important role in bringing technology solutions to market; and
- functioning as a springboard to foster further innovation and potential collaboration and partnerships.

The Innovative Solutions Division of Environment Canada proposes to increase the value of this report by providing web links to an associated electronic version, in order to facilitate access to additional information on feature stories as well as to the programs and partners listed in Annex A and the projects listed in Annex B.

Based on the response to this report, the authors will give consideration to preparing a similar report within the next two years. This would provide an opportunity to review trends in the development and demonstration of technology solutions that target Canadian and international environmental challenges.

Annex A: Technology Partners and Support Programs for Environmental Solutions

Environment Canada provides leadership in linking science, technology and innovation to facilitate the implementation of practical environmental solutions. The Department has a broad range of resources to draw upon in providing relevant information and creating the right conditions for the implementation of sustainable solutions to environmental problems. Some of these resources, partners and support programs are listed below.

TECHNOLOGY PARTNERS

Environmental Technology Advancement Directorate (ETAD)

Headquarters: ETAD strategically develops, uses and transfers Canadian know-how and technologies to help protect and enhance the environment at home and abroad. Within ETAD, the Innovative Solutions Division focuses on the funding, development, demonstration and deployment of innovative technologies to address Canada's environmental priorities. The Division assists in providing real, verifiable and economic solutions to reducing priority environmental problems. This is achieved by:

- disseminating intelligence on environmental funding opportunities;
- focusing technology funding on Environment Canada's priorities;
- brokering technology demonstrations on priority issues;
- supporting deployment of innovative solutions; and
- showcasing innovative solutions.

Air Pollution Prevention Directorate (APPD): APPD responsibilities include managing and coordinating pollution prevention activities with respect to the global air issues of climate change and ozone depletion; transboundary air issues of smog, acid rain, particulates and hazardous air pollutants; pollution data, including the National Pollutant Release Inventory and conventional pollutants; transportation systems and related industries; and oil, gas and energy industries.

Toxics Pollution Prevention Directorate (TPPD): TPPD contributes science, knowledge, leadership and innovation to the prevention and resolution of pollution problems. TPPD determines the issues and risks associated with toxics, with particular focus on persistent bioaccumulative toxics. TPPD performs risk assessment and management for existing and new substances, oversees ocean disposal and marine protection from land-based activities, implements controls for transboundary movements of hazardous wastes, and provides support to producer responsibility and product stewardship programs in Canada.

Environment Technology Centre (ETC): ETC supports the Department's mandate for environmental protection nationally and internationally by developing and transferring pollution measurement, prevention, control and remediation knowledge and new technology in areas related to air pollution and unplanned releases of oil and hazardous materials, and by providing relevant specialized sampling and analytical expertise and services.

ETAD-Burlington (traditionally known as the Wastewater Technology Centre): ETAD-Burlington is an integrated, proactive research, development and demonstration facility dedicated to advancing technological solutions to environmental challenges. Among other activities, ETAD-Burlington develops and assesses novel wastewater technologies and advances those technologies that offer high potential for reducing waste and greenhouse gas emissions.

Environment Canada Regional Offices: Environment Canada's regional offices in the Atlantic, Quebec, Ontario, Prairie and Northern, and Pacific and Yukon regions are often the frontline points of contact and the facilitators and brokers for partnerships in environmental technology innovation. The regions are closely aligned with and engaged in the ideas, innovations and applications that take shape at the provincial/territorial and community levels.

The St. Lawrence Centre (SLC): Founded in 1988, the SLC studies the ecosystems of the St. Lawrence River and conducts research programs with the aim of better understanding how these ecosystems function, while maintaining up-to-date knowledge of the St. Lawrence River. As part of Environment Canada, the SLC uses science to support action, sharing the vast amounts of information its activities generate with a broad range of stakeholders. The Centre emphasizes mutual cooperation and a thorough understanding of river ecosystems throughout the St. Lawrence River basin to ensure that the principles of integrated management are realized.

National Water Research Institute (NWRI): Environment Canada's NWRI generates scientific knowledge through ecosystem-based research to support the development of sound government policies and programs, public decision-making and early identification of environmental problems. NWRI is located at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington and at the National Hydrology Research Centre in Saskatoon.

Canadian Environmental Technology Advancement Centres (CETACs): The three CETACs — Enviro-Accès, OCETA and CETAC-WEST – were created by Environment Canada as not-for-profit corporations operating at arm's length from the government. They are mandated to help environmental enterprises demonstrate and deploy their technologies. The CETACs provide business and technical services to small and medium-sized enterprises and assist clients in the commercialization of innovative environmental technologies, products and processes. With

alliances involving business corporations, industrial associations, universities, research centres and federal and provincial/territorial governments, the CETACs act as catalysts for action on environmental issues such as sustainable development, technology verification, climate change, greenhouse gas reduction, energy efficiency, remediation, water and wastewater treatment and recycling.

Science Applications International Corporation (SAIC Canada): SAIC Canada is an advanced technology, research and engineering company focusing in the market areas of environment, energy and health. It provides high-technology support for both industry and government, applying scientific expertise, computer and systems technology and information technology. SAIC Canada undertakes technical work in the site remediation and environmental emergencies areas on behalf of Environment Canada, working closely with the Environmental Technology Centre through an alternative service delivery contract.

Other Organizations: Success in implementing practical, sustainable solutions to environmental problems requires close cooperation with a variety of other collaborating organizations in addition to those described above. These include other federal departments, such as Agriculture and Agri-Food Canada, Canada Customs and Revenue Agency, Industry Canada, Natural Resources Canada, National Research Council of Canada and the Canadian International Development Agency, as well as provincial and municipal governments. Other key collaborators include universities, research centres and the private sector.

TECHNOLOGY INNOVATION SUPPORT PROGRAMS

Environment Canada also works with a number of government programs that provide funding in support of technology innovation on a national and regional basis, including the National Research Council's Industrial Research Assistance Program (IRAP), Canada Economic Development, Western Economic Diversification, Atlantic Canada Opportunities Agency, and the Federal Economic Development Initiative for Northern Ontario (FedNor). Some major technology innovation support programs are described below.

Technology Early Action Measures (TEAM): A key component of the Climate Change Action Fund, TEAM supports federal programs that fund technology projects to reduce greenhouse gas emissions nationally and internationally, while sustaining economic and social development. TEAM brings together partners from all levels of government, industry and communities, and Environment Canada has been instrumental in facilitating several high-profile TEAM initiatives. In addition, Environment Canada technology specialists are participating in a number of TEAM projects.

Program of Energy Research and Development (PERD): PERD is a federal, interdepartmental initiative operated by Natural Resources Canada, with a funding component managed by Environment Canada. PERD funds research and development aimed at sustainable energy and directly supports 40 percent of all non-nuclear energy research and development in Canada undertaken by the federal and provincial governments. Environment Canada is actively involved in a number of PERD projects.

Environmental Technology Verification (ETV): Developed by Environment Canada and now in use around the world, the Environmental Technology Verification Program provides validation and independent verification of environmental technology performance claims. ETV Canada Inc. is the private sector company, owned by OCETA, that delivers the voluntary ETV Program, under licence by the Department. With ETV verification, environmental technology can be marketed worldwide as delivering on its promise.

EcoLogo[M]: Environmental Choice Program: The Environmental Choice Program is administered under licence from Environment Canada by TerraChoice Environmental Services, Inc. The

Environmental Choice Program certifies the leadership of environmentally preferable products, technologies and services, which then bear the program wordmark, EcoLogo[M].

Great Lakes Sustainability Fund: The Great Lakes Sustainability Fund is administered by Environment Canada on behalf of eight Government of Canada departments that make up the Great Lakes Basin 2020 Action Plan team. The Fund is a five-year, $30-million program designed to accelerate Canada's commitment to restoring pollution "hotspots," designated as Areas of Concern by the International Joint Commission. Each Area of Concern develops a Remedial Action Plan to identify local beneficial use impairments and ways of eliminating these in order to improve the local environment. The Fund partners with federal departments, provincial ministries, municipalities, conservation authorities, the private sector, local community groups and volunteers to implement each Remedial Action Plan.

Toronto Regional Sustainability Program and Business Water Quality Program: These two programs were developed by Environment Canada's Ontario Region, in collaboration with OCETA, and other departmental, provincial and municipal partners and stakeholders. Their purpose is to implement pollution prevention planning and other environmental best management practices identified through a comprehensive facility review and assessment process. These programs improve the environmental performance of small and medium-sized enterprises and help reduce or eliminate the use of toxic substances.

EnviroClub™: This program was developed by Environment Canada's Québec Region and Canada Economic Development and also receives regional funding from IRAP. It helps small and medium-sized companies improve profitability and competitiveness through environmental performance by making them aware of pollution prevention and environmental management measures that support profitability and competitiveness.

Network for Environmental Technology Innovation (NETI): Environment Canada's NETI, recently established by ETAD, provides a venue to build strategic partnerships among technology users, developers and funding agencies so that environmental technology development is stimulated, demonstrated and deployed in Canada. NETI is creating community clusters that can address our environmental priorities. As it evolves, NETI will provide a link among the CETACs, the Canadian Environmental Sciences Network and other networks.

Annex B: Additional Technology Innovation Projects

The success stories featured in this report are just a few of the examples of projects in which Environment Canada's Environmental Protection Service and regional offices have played a key role in the development and application of practical environmental solutions. This section lists many more equally important examples of successful technology innovation projects, accomplished in collaboration with project partners. Due to space limitations, only a project title and an Environment Canada partner have been listed. Please contact the Innovative Solutions Division for further information on these projects or the contributing partners.

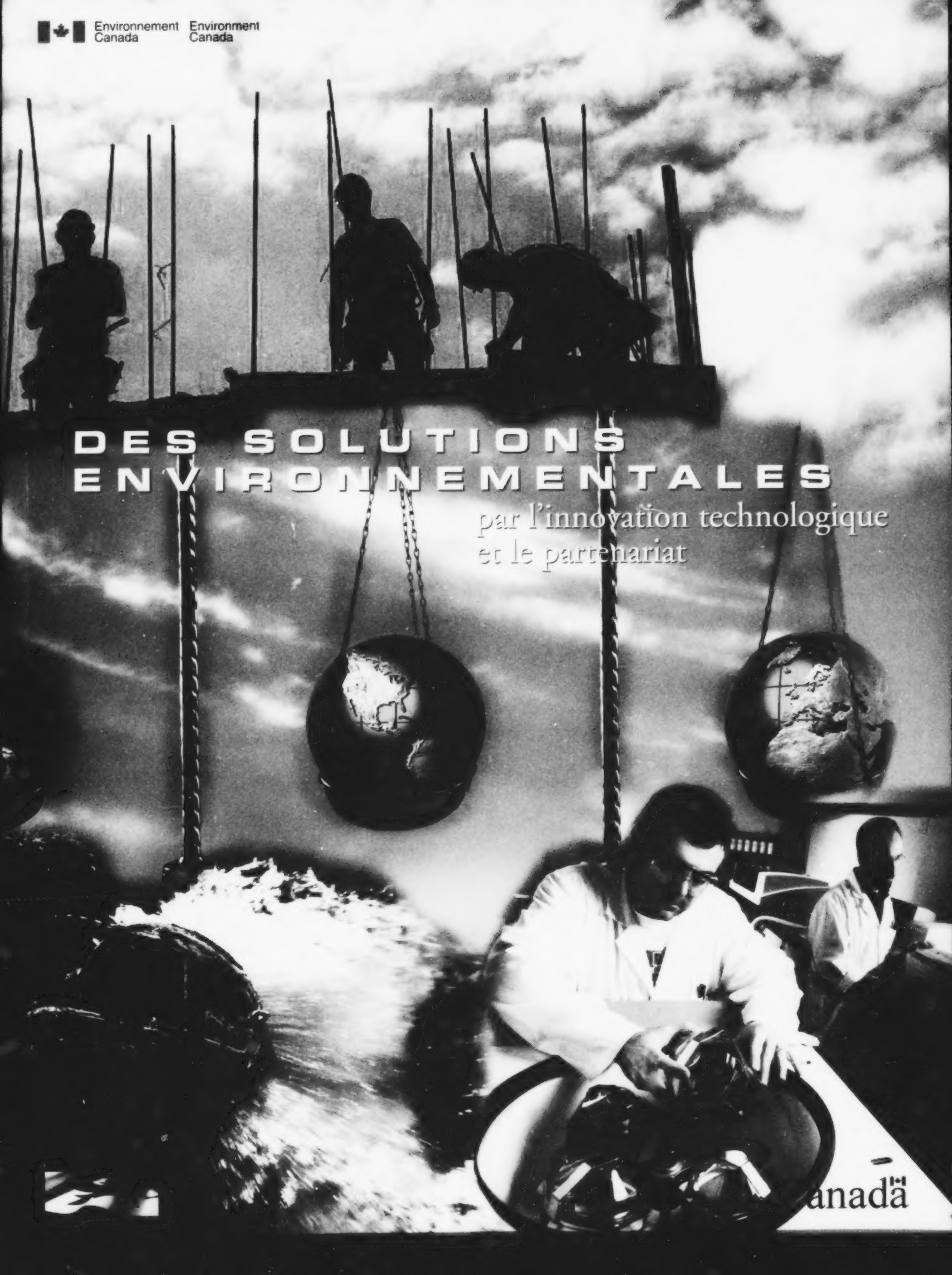
- Assessment of an *in situ* biobarrier for biotreatment of contaminated groundwater and soil (Québec Region)
- Evaluation of nitrogen oxide reduction technology for marine engines (Environmental Technology Centre)
- Pilot-scale demonstration of adsorption/microfiltration technology for arsenic-contaminated water (Environmental Technology Centre, SAIC Canada)
- Operation of a ground loop heat pumping system for building heating and cooling (Atlantic Region)
- Development of a removable structure for the protection of manure pits (Québec Region)
- Early stage development of particle separator/concentrator technology (Environmental Technology Centre)
- Evaluation of permeable reactive barrier technology for remediation of contaminated heavy metal groundwater (Pacific and Yukon Region)
- Pre-commercial demonstration of lithium-metal-polymer batteries in an electric vehicle application (Québec Region)
- Development and commercialization of an accelerated bioreactor for industrial wastewater treatment – System HydroKleen (OCETA)
- Bioreactor technology development for the treatment of contaminated soils and groundwater (Québec Region)

- Installation of geothermal technology — Alternative heating/cooling system (CETAC-WEST)
- Development of chassis dynamometer simulator technology — Multi-DST™ (Environmental Technology Centre)
- Evaluation of phytoremediation for toxic explosives residue (Québec Region)
- Knowledge-based technology development for control and management of bioremediation projects — Smartsoil (Québec Region, ETV Canada)
- Purification and reuse of hydrocarbon refrigerants in Cuba (Environmental Technology Advancement Directorate)
- Development of the "Coat" system for the analysis and continuous maintenance of lubricating oil (Québec Region)
- Assessment of innovative non-chlorinated wastewater disinfection methodologies (ETAD-Burlington)
- Development of landfill emissions sampling device — Dynamic Dilution Tube (Environmental Technology Centre)
- Development of electro-coagulation and electro-osmosis technology water and residue treatment (Québec Region)
- Installation of halon recycling and reclamation plants in India and Brazil (Environmental Technology Advancement Directorate)
- Development of fluidized-bed incineration technology for domestic waste to energy production — Biosyn (Québec Region, Enviro-Accès)
- Development of a database/website for contaminated site remediation technologies (Environmental Technology Centre, SAIC Canada)
- Demonstration of a reclamation technology process for management of ozone-depleting hospital anesthetics — Delta™ (OCETA)
- Thermal energy storage system technology for refrigeration units (Québec Region)
- Demonstration project to replace an ozone-depleting fumigant, methyl bromide, in China (Environmental Technology Advancement Directorate)
- Demonstration of renewable energy technologies for an eco-efficient, "zero energy" home (Atlantic Region)
- Demonstration of natural gas motorcycles for urban pollution mitigation in Egypt (Environmental Technology Centre and Environmental Technology Advancement Directorate)
- Groundwater remediation technology to dissolve/biodegrade PAHs from diesel spills (ETAD-Burlington)
- Development of dynamic dilution sampling system for vehicle exhaust emissions — DOES2™ (Environmental Technology Centre)
- Development of an oil-under-ice detector technology prototype (Environmental Technology Centre)
- Development of a performance verification method for manure management technology — MMTech (Ontario Region, ETV Canada)
- Development of technologies to minimize pharmaceutical discharges from municipal wastewater treatment (ETAD-Burlington)
- Application of underground thermal energy storage/solar heating for an apartment complex (Atlantic Region)
- Technology development to address acid mine drainage residues (Québec Region, Enviro-Accès)
- Technology development to increase solution gas flaring efficiency and performance from oil and natural gas production (Air Pollution Prevention Directorate)

Environnement Canada · Environment Canada

DES SOLUTIONS ENVIRONNEMENTALES

par l'innovation technologique et le partenariat



Canada

DES SOLUTIONS ENVIRONNEMENTALES PAR L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET LE PARTENARIAT

DONNÉES DE CATALOGAGE AVANT PUBLICATION DE LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU CANADA

Vedette principale au titre :

Des solutions environnementales par l'innovation technologique et le partenariat

Texte en anglais et en français disposé tête-bêche.
Titre de la p. de t. addit. : Environmental Solutions Through Technology Innovation and Partnerships.
ISBN 0-662-67115-5
N° de cat. En40-779/2003

1. Environnement – Protection – Innovations – Canada.
2. Environnement, Technique de l' – Canada.
3. Technologie de protection de l'environnement – Canada.
4. Environnement – Politique – Canada.
I. Canada. Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales. Division des solutions innovatrices.
II. Titre : Environmental Solutions Through Technology Innovation and Partnerships.

TD171.5C3E58 2003 363.7'00971 C2003-980051-2F

Pour obtenir des exemplaires du présent rapport ou d'autres renseignements, prière de communiquer avec :

Division des solutions innovatrices
Direction des technologies et des industries
Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales
Place Vincent-Massey, 351, boul. Saint-Joseph, 19e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : (819) 953-0458; télécopieur : (819) 953-0509
Courriel : isd@ec.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Environnement Canada) 2003

PRINTED IN CANADA
IMPRIMÉ AU CANADA

Conception et mise page : Apogée Design & Communication
Photos couverture : Superstock, EC-DGATE Burlington, Ecosmart™

DES SOLUTIONS ENVIRONNEMENTALES

par l'innovation technologique et le partenariat

Rapport préparé par :

Division des solutions innovatrices

Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales

Service de la protection de l'environnement

Environnement Canada

Remerciements

Le présent rapport a été préparé par la Division des solutions innovatrices d'Environnement Canada. Il n'aurait pas vu le jour sans le dévouement et le concours de nombreux partenaires de projet. Il témoigne des efforts déployés par plusieurs intervenants dans le secteur des technologies environnementales du Service de la protection de l'environnement et des bureaux régionaux d'Environnement Canada qui ont travaillé en partenariat avec le secteur privé, des universités, des centres de recherche et les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et municipaux.

Nous tenons à remercier tout particulièrement, tant pour leurs précieux conseils que pour leur aide technique ou leur vérification du rapport, le personnel d'Environnement Canada dans les bureaux régionaux, les laboratoires du Service de la protection de l'environnement – le Centre de technologie environnementale (CTE), la DGATE-Burlington et les directions générales du Service de la protection de l'environnement – ; la Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales, la Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique, la Direction générale de la prévention de la pollution par des toxiques et la Direction générale des priorités stratégiques; les trois centres canadiens pour l'avancement des technologies environnementales; Science Applications International Corporation; les Mesures d'action précoces en matière de technologies; le Programme de recherche et de développement énergétiques; et certaines entreprises des secteurs industriel et privé.

Environnement Canada tient à souligner également l'apport financier ou en nature de tous les partenaires et intervenants sans lesquels ces projets n'auraient pas connu un tel succès.

AVERTISSEMENT

Toute référence dans le présent rapport à un produit, à un procédé ou à un service commercial quelconque selon son nom commercial, sa marque de commerce, son manufacturier ou autre ne signifie pas ou n'implique pas nécessairement qu'Environnement Canada, le Service de la protection de l'environnement, la Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales ou leurs membres cautionnent ou recommandent lesdits produits, procédés ou services.

Table des matières

À PROPOS DU RAPPORT 4

RELEVER LES DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX DU CANADA 6

UN CATALYSEUR DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE 8

LE TRAVAIL EN PARTENARIAT 10

LA MIRE SUR LES PRIORITÉS D'ENVIRONNEMENT CANADA 11

L'atténuation des changements climatiques 12

La pureté de l'air 18

L'eau douce 22

La saine gestion des substances toxiques régies par la LCPE 28

La gestion du savoir 32

À L'HORIZON 34

ANNEXE A : PARTENAIRES TECHNOLOGIQUES ET PROGRAMMES DE SOUTIEN POUR DES SOLUTIONS ENVIRONNEMENTALES 35

ANNEXE B : AUTRES PROJETS D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE 39

À propos du rapport

Le présent rapport, *Des solutions environnementales par l'innovation technologique et le partenariat*, est un aperçu des réussites de ces dernières années illustrant le rôle de premier plan du Service de la protection de l'environnement et des bureaux régionaux d'Environnement Canada dans l'élaboration et la démonstration de solutions environnementales pratiques. Ces réussites sont le fruit d'efforts communs et de partenariats avec le secteur privé, des universités, des centres de recherche, des localités et d'autres ordres de gouvernement acquis à la cause de l'environnement. Les projets ci-après fournissent des solutions environnementales bien réelles et bien concrètes et constituent des exemples représentatifs du travail accompli dans différents secteurs de priorité ministérielle, dans les régions, les directions générales du Service de la protection de l'environnement et les laboratoires d'Environnement Canada ainsi que chez un large éventail de partenaires, dont des programmes de financement.

Le rapport commence tout d'abord en soulignant le besoin permanent d'innovation technologique pour régler nos problèmes environnementaux et en rappelant l'engagement d'Environnement Canada à catalyser le développement de nouvelles technologies par le truchement de partenariats de collaboration. Il explique ensuite qu'une approche scientifique rigoureuse constitue l'assise de ce processus d'innovation technologique et il poursuit en insistant sur l'élaboration et la démonstration technologiques. Certains projets technologiques dans les domaines prioritaires d'Environnement Canada, comme les changements climatiques, la pureté de l'air, l'eau douce et les substances toxiques régies par la LCPE, sont mis en vedette ainsi que certains autres projets axés sur la gestion et le partage de notre savoir en matière de solutions technologiques. Enfin, le rapport propose, en guise de conclusion, une voie à suivre à l'avenir et signale les nombreux avantages liés à la poursuite de la coopération, de la collaboration et des partenariats dans le domaine de l'innovation technologique.

Outre les réussites dont il fait état, le rapport présente, dans l'annexe A, les partenaires technologiques et les programmes de soutien d'Environnement Canada et, dans l'annexe B, de nombreux autres projets ministériels d'innovation technologique entrepris en partenariat.

Le présent rapport est avant tout un outil de communication. Il n'établit donc aucun rapport entre des objectifs et des ressources connexes, comme le ferait un rapport de rendement. L'intention des auteurs est de partager, avec les différents secteurs du Ministère et avec d'autres, l'information relevée sur l'élaboration de technologies environnementales innovatrices et valables ainsi que sur les pratiques exemplaires auxquelles Environnement Canada a collaboré. Ce faisant, ils souhaitent faciliter l'exploitation de ces technologies et encourager les divers intervenants à voir dans l'innovation un ensemble de solutions pratiques aux problèmes environnementaux tant au pays qu'à l'étranger.

Relever les défis environnementaux du Canada

Le gouvernement fédéral s'est donné pour mission d'aider les Canadiens à vivre et à prospérer dans un environnement protégé et en bon état. Malgré des décennies de progrès, le Canada et la communauté internationale doivent toujours mobiliser les gens, l'expertise et les ressources nécessaires pour faire face aux enjeux environnementaux actuels. Ces enjeux incluent l'atténuation des effets du changement climatique, l'assainissement de l'air, la protection de l'eau douce et la saine gestion des substances toxiques.

Sous l'impulsion de ces réalités environnementales, nationales et internationales, les Canadiens font preuve de leadership et de détermination en élaborant de nouvelles technologies et de nouvelles méthodes sous le signe de l'innovation et de l'application du savoir. Dans la foulée du Programme d'innovation nationale, Environnement Canada a renforcé ses partenariats et réorienté ses initiatives de recherche, de développement et de démonstration pour mieux instaurer une culture de coopération qui tienne compte de ses dossiers environnementaux prioritaires.

La contribution d'Environnement Canada à l'innovation technologique et à l'application de solutions pratiques se fonde sur une approche scientifique rigoureuse et sur une solide compréhension de ce que nous pouvons faire, en tant que Canadiens, pour préserver et protéger la qualité de l'environnement pour les générations futures.

Relever les défis environnementaux du Canada

Le gouvernement fédéral s'est donné pour mission d'aider les Canadiens à vivre et à prospérer dans un environnement protégé et en bon état. Malgré des décennies de progrès, le Canada et la communauté internationale doivent toujours mobiliser les gens, l'expertise et les ressources nécessaires pour faire face aux enjeux environnementaux actuels. Ces enjeux incluent l'atténuation des effets du changement climatique, l'assainissement de l'air, la protection de l'eau douce et la saine gestion des substances toxiques.

Sous l'impulsion de ces réalités environnementales, nationales et internationales, les Canadiens font preuve de leadership et de détermination en élaborant de nouvelles technologies et de nouvelles méthodes sous le signe de l'innovation et de l'application du savoir. Dans la foulée du Programme d'innovation nationale, Environnement Canada a renforcé ses partenariats et réorienté ses initiatives de recherche, de développement et de démonstration pour mieux instaurer une culture de coopération qui tienne compte de ses dossiers environnementaux prioritaires.

La contribution d'Environnement Canada à l'innovation technologique et à l'application de solutions pratiques se fonde sur une approche scientifique rigoureuse et sur une solide compréhension de ce que nous pouvons faire, en tant que Canadiens, pour préserver et protéger la qualité de l'environnement pour les générations futures.

PHOTO SAIC CANADA

Un catalyseur de l'innovation technologique

Environnement Canada prend des mesures pour améliorer la disponibilité, la sélection, l'adoption et l'utilisation des technologies écologiques. Conformément à son mandat, Environnement Canada collabore avec de nombreux partenaires pour catalyser les progrès accomplis dans l'innovation technologique. Le Ministère se fonde sur une approche scientifique rigoureuse pour décider de son orientation et de ses priorités à cet égard.

L'APPLICATION D'UNE APPROCHE SCIENTIFIQUE RIGOUREUSE : LE FONDEMENT DE L'INNOVATION

Une approche scientifique rigoureuse constitue le fondement de l'innovation technologique. La science nous aide à comprendre et à cerner les enjeux et les défis environnementaux, tandis que la technologie nous offre des solutions aux problèmes dévoilés par la science. Une approche scientifique rigoureuse est un élément fondamental de la stratégie intégrée d'Environnement Canada dont l'objectif est de protéger l'environnement. Grâce à ses programmes scientifiques et aux ressources de ses laboratoires, Environnement Canada utilise la science pour circonscrire, surveiller et évaluer les enjeux environnementaux. L'information recueillie constitue l'assise même de l'action d'Environnement Canada en matière d'innovation technologique.

La *science* nous aide à comprendre et à cerner les enjeux et les défis environnementaux, tandis que la *technologie* nous offre des solutions aux problèmes dévoilés par la science.

LE DÉVELOPPEMENT ET LA DÉMONSTRATION TECHNOLOGIQUES

À partir de l'orientation stratégique que lui donne la science, Environnement Canada s'engage dans le développement et la démonstration de solutions technologiques pratiques pour mettre au point des mesures antipollution et de production plus propre qui sont au cœur même du mandat qui lui a été conféré par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*. Il existe de nombreux programmes de financement gérés par d'autres ministères et des organismes tiers, mais Environnement Canada n'en collabore pas moins à la prestation de tels programmes et initiatives afin de promouvoir de façon ciblée la démonstration et le déploiement technologiques. Environnement Canada collabore également à la recherche et à la mise au point de nouveaux outils et de nouvelles technologies pour assurer la prestation de ses programmes. Cette démarche de collaboration repose essentiellement sur la création et le renforcement de partenariats entre les utilisateurs des technologies et les promoteurs et les organismes de financement visés en vue de l'utilisation optimale des ressources collectives nécessaires pour aborder les priorités environnementales du Ministère.

PHOTO : EC/DGATE BURLINGTON

PHOTO : UNIVERSITÉ D'ALBERTA

LA GESTION DU SAVOIR EN MATIÈRE DE SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

Au moyen de la sensibilisation et du regroupement de sources d'information actuelles dans un rapport comme celui-ci, Environnement Canada aide à assurer l'accessibilité de l'information la plus récente et la plus complète au Canada et à l'étranger pour faire face à nos nombreuses priorités environnementales.

Le travail en partenariat

L'établissement d'un rigoureux fondement scientifique et technologique est essentiel pour entretenir des partenariats de collaboration. La promotion de l'innovation technologique ainsi que de la mise en œuvre, de l'adoption et de l'utilisation générale de solutions environnementales pragmatiques requiert la participation d'une vaste gamme d'intervenants, dont le secteur privé, les ministères fédéraux, les milieux universitaires, les programmes de financement, les gouvernements provinciaux, territoriaux et municipaux, d'autres institutions et organismes, ainsi que les organisations internationales.

Comme nous l'avons fait remarquer dans les récits, Environnement Canada s'est engagé à travailler en partenariat avec de nombreux autres organismes pour encourager le développement, l'adoption et l'utilisation de technologies et de pratiques environnementales judicieuses, tout en tenant compte des incidences et des retombées sociales et économiques connexes. Les programmes et les initiatives technologiques d'Environnement Canada constituent un apport important au développement durable grâce aux efforts déployés avec d'autres partenaires. En travaillant de concert, les gouvernements et les intervenants se dotent des moyens et des capacités technologiques nécessaires pour trouver des solutions innovatrices et durables. La force et le succès de cette concertation reposent à la fois sur sa souplesse, l'orientation commerciale privilégiée et les avantages qui en découlent pour tous les intervenants préoccupés par l'environnement. À l'annexe A, il est fait mention des principaux partenaires, collaborateurs et programmes de soutien d'Environnement Canada.

La mire sur les priorités d'Environnement Canada

L'orientation stratégique d'Environnement Canada en matière de développement et de démonstration technologiques, dont il est fait état dans le présent rapport, est conforme aux priorités environnementales suivantes du Ministère :

- les changements climatiques, un problème qui retient l'attention à l'échelle planétaire, commandent des mesures immédiates pour réduire les émissions de gaz à effet de serre;
- la pureté de l'air est une condition essentielle à la santé humaine et à la salubrité de l'environnement;
- l'eau douce exige la protection des nappes phréatiques, des cours d'eau et des ressources marines non seulement au Canada, mais ailleurs dans le monde où la lutte contre la pauvreté dépend étroitement de l'approvisionnement en eau et des services sanitaires connexes;
- la saine gestion des substances toxiques relevant de la LCPE (substances déclarées « toxiques » en vertu de l'article 64 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*) implique la préservation de l'intégrité des écosystèmes et de la santé des gens;
- une bonne gestion du savoir en égard à ces priorités est essentielle en vue d'améliorer la qualité et l'accessibilité de l'information nécessaire pour choisir les options technologiques pertinentes.

Les études de cas exposées dans le présent rapport exemplifient admirablement certains travaux importants qui ont permis de régler des questions environnementales prioritaires. Ces brèves descriptions démontrent qu'Environnement Canada favorise l'innovation technologique environnementale en partenariat avec les principaux intervenants pour le plus grand bien du Canada et du monde entier. Outre les projets représentatifs mis en lumière dans le présent rapport, d'autres réussites figurent à l'annexe B.

La mire sur les priorités d'Environnement Canada

L'orientation stratégique d'Environnement Canada en matière de développement et de démonstration technologiques, dont il est fait état dans le présent rapport, est conforme aux priorités environnementales suivantes du Ministère :

- les changements climatiques, un problème qui retient l'attention à l'échelle planétaire, commandent des mesures immédiates pour réduire les émissions de gaz à effet de serre;
- la pureté de l'air est une condition essentielle à la santé humaine et à la salubrité de l'environnement;
- l'eau douce exige la protection des nappes phréatiques, des cours d'eau et des ressources marines non seulement au Canada, mais ailleurs dans le monde où la lutte contre la pauvreté dépend étroitement de l'approvisionnement en eau et des services sanitaires connexes;
- la saine gestion des substances toxiques relevant de la LCPE (substances déclarées « toxiques » en vertu de l'article 64 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*) implique la préservation de l'intégrité des écosystèmes et de la santé des gens;
- une bonne gestion du savoir eu égard à ces priorités est essentielle en vue d'améliorer la qualité et l'accessibilité de l'information nécessaire pour choisir les options technologiques pertinentes.

Les études de cas exposées dans le présent rapport exemplifient admirablement certains travaux importants qui ont permis de régler des questions environnementales prioritaires. Ces brèves descriptions démontrent qu'Environnement Canada favorise l'innovation technologique environnementale en partenariat avec les principaux intervenants pour le plus grand bien du Canada et du monde entier. Outre les projets représentatifs mis en lumière dans le présent rapport, d'autres réussites figurent à l'annexe B.

L'atténuation des changements climatiques

La lutte contre les changements climatiques repose sur la participation de tous les Canadiens. Des solutions à la fois innovatrices et pratiques sont nécessaires. Pour trouver ces solutions, nous devons favoriser la coopération et les partenariats pour permettre aux communautés de faire preuve d'ingéniosité et aux industries de soutenir la concurrence. Les mesures entreprises par Environnement Canada pour s'attaquer aux changements climatiques portent essentiellement sur le développement de technologies écologiques et de méthodes de production écoefficientes en vue d'assurer la conservation de nos ressources pour les prochaines générations, tout en limitant le plus possible les incidences négatives sur les écosystèmes et la biosphère. Les projets technologiques suivants, afférents aux changements climatiques, illustrent comment Environnement Canada et d'autres intervenants majeurs s'y prennent pour combattre les changements climatiques et réduire les émissions de gaz à effet de serre d'une manière pratique, tout en améliorant la qualité de l'air.

LE CAPTAGE DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE POUR RÉDUIRE LES GAZ À EFFET DE SERRE

Un projet actuellement en cours à Toronto démontre que l'installation d'une éolienne dans le secteur riverain peut produire suffisamment d'énergie électrique propre et durable pour alimenter entre 250 et 300 ménages annuellement. Chaque éolienne du secteur riverain peut fournir 1 400 mégawattheures d'énergie, ce qui constitue une solution de rechange viable à l'installation d'une centrale thermique alimentée au charbon. Les consommateurs torontois sont redevables de cette énergie verte à un partenariat conclu entre la Renewable Energy Co-operative de Toronto et la Toronto Hydro. La région de l'Ontario d'Environnement Canada s'est engagée à acheter cette énergie verte pour ses propres installations et à fournir le financement et le soutien technique nécessaires à l'évaluation environnementale des sites proposés dans le secteur riverain. Cet engagement à l'égard de sources d'énergie verte contribuera à réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques provenant des formes classiques de production d'électricité.

Partenaires : Renewable Energy Co-operative de Toronto, Toronto Hydro, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Environnement Canada – région de l'Ontario et Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique.

PHOTO : JIM MOYES

L'atténuation des changements climatiques

La lutte contre les changements climatiques repose sur la participation de tous les Canadiens. Des solutions à la fois innovatrices et pratiques sont nécessaires. Pour trouver ces solutions, nous devons favoriser la coopération et les partenariats pour permettre aux communautés de faire preuve d'ingéniosité et aux industries de soutenir la concurrence. Les mesures entreprises par Environnement Canada pour s'attaquer aux changements climatiques portent essentiellement sur le développement de technologies écologiques et de méthodes de production écoefficientes en vue d'assurer la conservation de nos ressources pour les prochaines générations, tout en limitant le plus possible les incidences négatives sur les écosystèmes et la biosphère. Les projets technologiques suivants, afférents aux changements climatiques, illustrent comment Environnement Canada et d'autres intervenants majeurs s'y prennent pour combattre les changements climatiques et réduire les émissions de gaz à effet de serre d'une manière pratique, tout en améliorant la qualité de l'air.

Un projet actuellement en cours à Toronto démontre que l'installation d'une éolienne dans le secteur riverain peut produire suffisamment d'énergie électrique propre et durable pour alimenter entre 250 et 300 ménages annuellement. Chaque éolienne du secteur riverain peut fournir 1 400 mégawattheures d'énergie, ce qui constitue une solution de rechange viable à l'installation d'une centrale thermique alimentée au charbon. Les consommateurs torontois sont redevables de cette énergie verte à un partenariat conclu entre la Renewable Energy Co-operative de Toronto et la Toronto Hydro. La région de l'Ontario d'Environnement Canada s'est engagée à acheter cette énergie verte pour ses propres installations et à fournir le financement et le soutien technique nécessaires à l'évaluation environnementale des sites proposés dans le secteur riverain. Cet engagement à l'égard de sources d'énergie verte contribuera à réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques provenant des formes classiques de production d'électricité.

Partenaires : Renewable Energy Co-operative de Toronto, Toronto Hydro, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Environnement Canada – région de l'Ontario et Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique.

PHOTO : JIM MOYES

PHOTO VILLE DE MONTRÉAL

LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES - UNE OPTION POUR UN AIR PLUS PUR

Le projet de véhicules électriques Montréal 2000 a servi de tremplin à l'utilisation de véhicules électriques à batterie dans les parcs de véhicules institutionnels et privés et constitue un moyen durable de réduire la pollution atmosphérique et les émissions de gaz à effet de serre de plus de 3,8 tonnes par véhicule par année (CO_2). Premier en son genre au Canada, ce projet de la région du Grand Montréal comportait trois principaux objectifs : l'évaluation scientifique des véhicules électriques dans des conditions d'utilisation normales, la promotion de ce mode de transport en milieu urbain et le soutien technique des organismes participants. Bell Canada, Hydro-Québec, les Services électriques Blanchette, la ville de Montréal, la ville de Saint-Jérôme, le ministère des Transports du Québec, la Société canadienne des postes, Transports Canada, le ministère de la Défense nationale et Environnement Canada ont participé à ce projet qui a duré 27 mois. Tous les véhicules électriques (au nombre de 24) mis à l'essai demeurent en service dans la région du Grand Montréal et laissent présager une utilisation plus générale de cette technologie de rechange dans le domaine des transports.

Partenaires : Sociétés partenaires susmentionnées, ISAAC Instruments, Hydro-Québec, Gouvernement du Québec, Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Développement économique Canada, Environnement Canada – région du Québec.

LES MICRO-ONDES POUR ÉCONOMISER L'ÉNERGIE ET RÉDUIRE LES SOLVANTS TOXIQUES

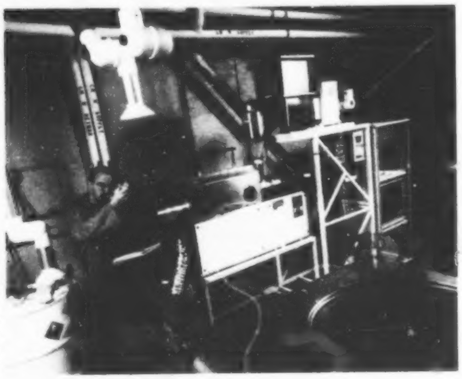
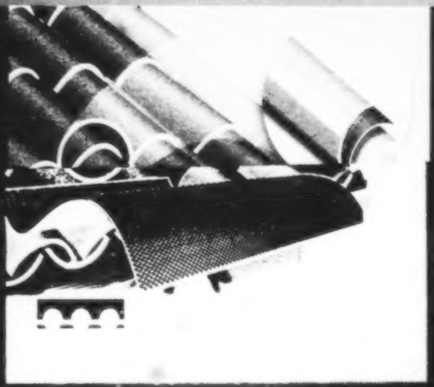


PHOTO EC-CTE MAP

On peut réduire jusqu'à 99 % des besoins énergétiques grâce au procédé assisté par micro-ondes (appelé MAP^MD), mis au point par Environnement Canada. Établi sur le même principe que les micro-ondes qui servent à réchauffer une tasse de café, le MAP^MD constitue une façon efficace d'économiser l'énergie en réduisant ou en supprimant le besoin de solvants dans diverses applications, notamment dans l'extraction des produits chimiques et la remise en état des sites contaminés, d'où moins d'émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Grâce au soutien financier provenant des Mesures d'action précoces en matière de technologies, CanAmera Foods et BC Research Inc. utilisent le procédé MAP^MD en vue de l'extraction possible des huiles comestibles de certains produits agricoles comme le canola, le lin et le soja. Le MAP^MD comme procédé d'extraction des huiles de cuisson est plus efficace que les méthodes classiques énergivores. Si CanAmera convertissait ses 10 usines à ce procédé de production plus propre, elle réduirait de 1,2 mégatonne ses émissions annuelles de dioxyde de carbone. Le procédé MAP^MD est maintenant exploité sous licence par un certain nombre d'entreprises un peu partout dans le monde. On continue de développer de nouvelles utilisations à ce procédé technologique innovateur au Centre de technologie environnementale et dans les laboratoires de la DGATE-Burlington d'Environnement Canada, ce qui aboutira à de nouvelles applications écoefficientes.

Partenaires : Environnement Canada – Centre de technologie environnementale et DGATE-Burlington, CanAmera Foods, BC Research Inc., Mesures d'action précoces en matière de technologies.



LA RÉALISATION DU POTENTIEL DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

L'innovation est en train de révolutionner l'industrie de l'énergie solaire, en faisant de cette source d'énergie renouvelable une option valable dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle planétaire. Grâce à ses recherches, la Automation Tooling Systems Inc. (ATS) a réalisé la technologie photovoltaïque de la prochaine génération appelée Spheral Solar Technology (SST). Les panneaux à piles solaires SST sont composés de minuscules grains de silicone liés dans une matrice souple en papier aluminium. La fabrication améliorée de ces piles solaires (assemblage semi-automatisé de la ATS) et la souplesse du produit lui-même facilitent et rentabilisent l'utilisation des panneaux photovoltaïques pour les produits de consommation, les immeubles et les centrales électriques éloignées. Une chaîne de fabrication complète de panneaux SST est en cours de construction à Cambridge, en Ontario, dont la capacité prévue est de 20 mégawatts par année, l'équivalent des besoins énergétiques annuels de 6 000 ménages. La ATS conclut des partenariats stratégiques pour accroître les possibilités commerciales de la SST, accélérer le succès commercial de cette technique et démontrer le potentiel de l'énergie solaire.

Partenaires : ATS Automation Tooling Systems Inc., Partenariat technologique Canada, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Ressources naturelles Canada, Environnement Canada – Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales.

LA CAPACITÉ THERMIQUE DE LA TERRE DE STOCKER L'ÉNERGIE

La Terre possède des propriétés isolantes remarquables qui peuvent servir à stocker l'énergie thermique sous terre pendant de longues périodes. Une technique de stockage de l'énergie thermique sous terre (SETS) consiste à utiliser des formations aquifères rocheuses perméables ou des trous forés dans le sol comme des aires de stockage souterrain pour l'eau en vue d'emmagasiner l'énergie excédentaire disponible – le froid des basses températures hivernales ou la chaleur émanant des procédés mécaniques – pour climatiser ou chauffer les immeubles. Avec l'aide de la région de l'Atlantique d'Environnement Canada, l'hôpital Sussex au Nouveau-Brunswick est devenu le premier établissement en son genre en Amérique du Nord à adopter cette technologie. L'hôpital a réalisé des économies de 50 000 $ par année en frais énergétiques en réduisant ses coûts de climatisation de 80 % et ses coûts de chauffage de 40 %, donnant lieu ainsi à d'importantes réductions de ses émissions de gaz à effet de serre et de substances destructrices d'ozone.

Partenaires : Hôpital Sussex, Société d'énergie du Nouveau-Brunswick, Association canadienne de l'électricité, Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, Programme de recherche et de développement énergétiques, Environnement Canada – région de l'Atlantique.

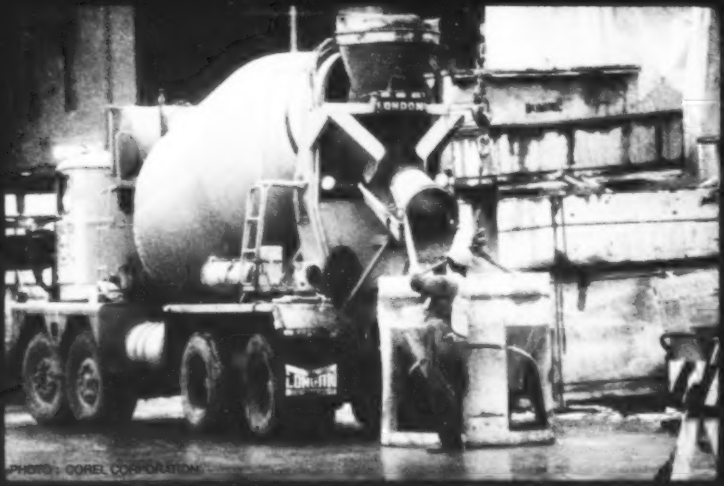


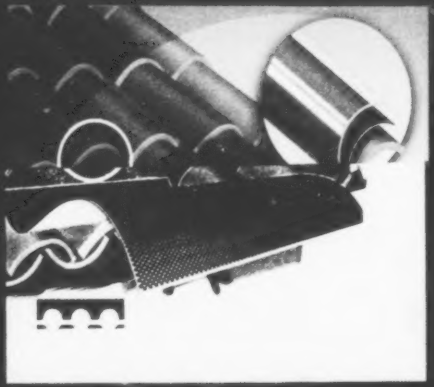
PHOTO : COREL CORPORATION

L'AJOUT DE SOUS-PRODUITS DE DÉCHETS AU CIMENT RÉDUIT LES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE

La production de ciment représente 90 % de l'énergie utilisée pour fabriquer le béton. Ce procédé produit des quantités appréciables de dioxyde de carbone, représentant environ 8 % des émissions planétaires de gaz à effet de serre. EcoSmart[MD] Concrete est, pour l'industrie de la construction, une solution de rechange novatrice qui entraîne des avantages sur le plan tant environnemental qu'économique. Cette technologie écoefficace permet de remplacer jusqu'à 50 % de la teneur en ciment du béton par des sous-produits de déchets industriels faits, notamment, de cendres volantes ou de scories de fourneau. Le procédé est beaucoup moins coûteux et beaucoup plus durable que la solution classique, ce qui signifie moins de frais de construction et d'entretien et moins de déchets industriels dans les sites d'enfouissement. Exemple classique d'un partenariat réussi entre les secteurs public et privé, EcoSmart[MD] Concrete a été mis à l'essai avec succès dans plusieurs projets en Colombie-Britannique.

Partenaires : Partenaires d'EcoSmart, y compris Tilbury Cement Ltd. (maintenant Lehigh), Lafarge Canada, arrondissement régional du Grand Vancouver, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Industrie Canada, Ressources naturelles Canada (CANMET), Environnement Canada – région du Pacifique et du Yukon.

LA RÉALISATION DU POTENTIEL DE L'ÉNERGIE SOLAIRE



L'innovation est en train de révolutionner l'industrie de l'énergie solaire, en faisant de cette source d'énergie renouvelable une option valable dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle planétaire. Grâce à ses recherches, la Automation Tooling Systems Inc. (ATS) a réalisé la technologie photovoltaïque de la prochaine génération appelée Spheral Solar Technology (SST). Les panneaux à piles solaires SST sont composés de minuscules grains de silicone liés dans une matrice souple en papier aluminium. La fabrication améliorée de ces piles solaires (assemblage semi-automatisé de la ATS) et la souplesse du produit lui-même facilitent et rentabilisent l'utilisation des panneaux photovoltaïques pour les produits de consommation, les immeubles et les centrales électriques éloignées. Une chaine de fabrication complète de panneaux SST est en cours de construction à Cambridge, en Ontario, dont la capacité prévue est de 20 mégawatts par année, l'équivalent des besoins énergétiques annuels de 6 000 ménages. La ATS conclut des partenariats stratégiques pour accroître les possibilités commerciales de la SST, accélérer le succès commercial de cette technique et démontrer le potentiel de l'énergie solaire.

Partenaires : ATS Automation Tooling Systems Inc., Partenariat technologique Canada, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Ressources naturelles Canada, Environnement Canada – Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales.

LA CAPACITÉ THERMIQUE DE LA TERRE DE STOCKER L'ÉNERGIE

La Terre possède des propriétés isolantes remarquables qui peuvent servir à stocker l'énergie thermique sous terre pendant de longues périodes. Une technique de stockage de l'énergie thermique sous terre (SETS) consiste à utiliser des formations aquifères rocheuses perméables ou des trous forés dans le sol comme des aires de stockage souterrain pour l'eau en vue d'emmagasiner l'énergie excédentaire disponible – le froid des basses températures hivernales ou la chaleur émanant des procédés mécaniques – pour climatiser ou chauffer les immeubles. Avec l'aide de la région de l'Atlantique d'Environnement Canada, l'hôpital Sussex au Nouveau-Brunswick est devenu le premier établissement en son genre en Amérique du Nord à adopter cette technologie. L'hôpital a réalisé des économies de 50 000 $ par année en frais énergétiques en réduisant ses coûts de climatisation de 80 % et ses coûts de chauffage de 40 %, donnant lieu ainsi à d'importantes réductions de ses émissions de gaz à effet de serre et de substances destructrices d'ozone.

Partenaires : Hôpital Sussex, Société d'énergie du Nouveau-Brunswick, Association canadienne de l'électricité, Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, Programme de recherche et de développement énergétiques, Environnement Canada – région de l'Atlantique.

L'AJOUT DE SOUS-PRODUITS DE DÉCHETS AU CIMENT RÉDUIT LES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE

La production de ciment représente 90 % de l'énergie utilisée pour fabriquer le béton. Ce procédé produit des quantités appréciables de dioxyde de carbone, représentant environ 8 % des émissions planétaires de gaz à effet de serre. EcoSmart Concrete est, pour l'industrie de la construction, une solution de rechange novatrice qui entraîne des avantages sur le plan tant environnemental qu'économique. Cette technologie écoefficace permet de remplacer jusqu'à 50 % de la teneur en ciment du béton par des sous-produits de déchets industriels faits, notamment, de cendres volantes ou de scories de fourneau. Le procédé est beaucoup moins coûteux et beaucoup plus durable que la solution classique, ce qui signifie moins de frais de construction et d'entretien et moins de déchets industriels dans les sites d'enfouissement. Exemple classique d'un partenariat réussi entre les secteurs public et privé, EcoSmart Concrete a été mis à l'essai avec succès dans plusieurs projets en Colombie-Britannique.

[illegible]

UNE ÉNERGIE PLUS PROPRE PAR L'INJECTION SOUTERRAINE DE DIOXYDE DE CARBONE

Dans l'Ouest canadien, on étudie une technologie améliorée de récupération du méthane des gisements houillers au moyen des effluents gazeux renfermant du dioxyde de carbone. Des effluents gazeux renfermant du dioxyde de carbone sont injectés profondément dans des gisements houillers inexploitables mais riches en méthane. Les molécules de dioxyde de carbone sont adsorbées par le charbon et stockées dans des filons charbonneux, libérant ainsi le méthane emprisonné. Le méthane libéré est ensuite capté à la surface pour utilisation future, emprisonnant du même coup le dioxyde de carbone sous terre. Cette technologie innovatrice d'utilisation des sous-produits de déchets assure une extraction plus efficace de combustibles hydrocarbonés plus propres comme le méthane. Elle convient particulièrement bien aux pays riches en gisements houillers profonds, comme le Canada, les États-Unis, l'Australie, l'Inde et la Chine. Cette initiative, dirigée par l'Alberta Research Council, rallie toute une gamme d'organismes partenaires provinciaux, nationaux et internationaux intéressés à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à produire une énergie plus propre.

Partenaires : Steelhead Reclamation Limited, CETAC-WEST, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Environnement Alberta, Environnement et Ressources Saskatchewan, Programme d'aide à la recherche industrielle, divers participants industriels.

UN SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE AUTOMATISÉ ÉCONOME EN ÉNERGIE

Encelium Technology Inc. a créé une technologie automatisée de contrôle des charges électriques dans les édifices commerciaux. Cet outil exclusif de gestion de l'énergie comporte un éventail d'applications dont l'une consiste à permettre aux occupants de l'immeuble de contrôler les niveaux d'éclairage dans leurs espaces de travail individuels et aux gestionnaires de régulariser l'éclairage dans les aires communes. Le Programme de vérification des technologies environnementales d'Environnement Canada a confirmé que cette technologie permettait de réaliser des économies d'énergie atteignant jusqu'à 70 % de la consommation électrique en contrepartie de faibles frais d'immobilisations récupérables en deux ou trois ans. Le Centre ontarien de l'avancement des techniques écologiques a joué un rôle de premier plan dans la commercialisation du système d'Encelium en dressant la liste des immeubles susceptibles d'en bénéficier et d'en faire la démonstration. De telles démarches contribuent à faire une plus grande place sur le marché aux produits et aux systèmes de contrôle innovateurs propres à assurer l'efficacité énergétique des immeubles et de leur infrastructure.

Partenaires : Encelium Technology Inc., VTE Canada, Centre ontarien de l'avancement des techniques écologiques, Environnement Canada – Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales.

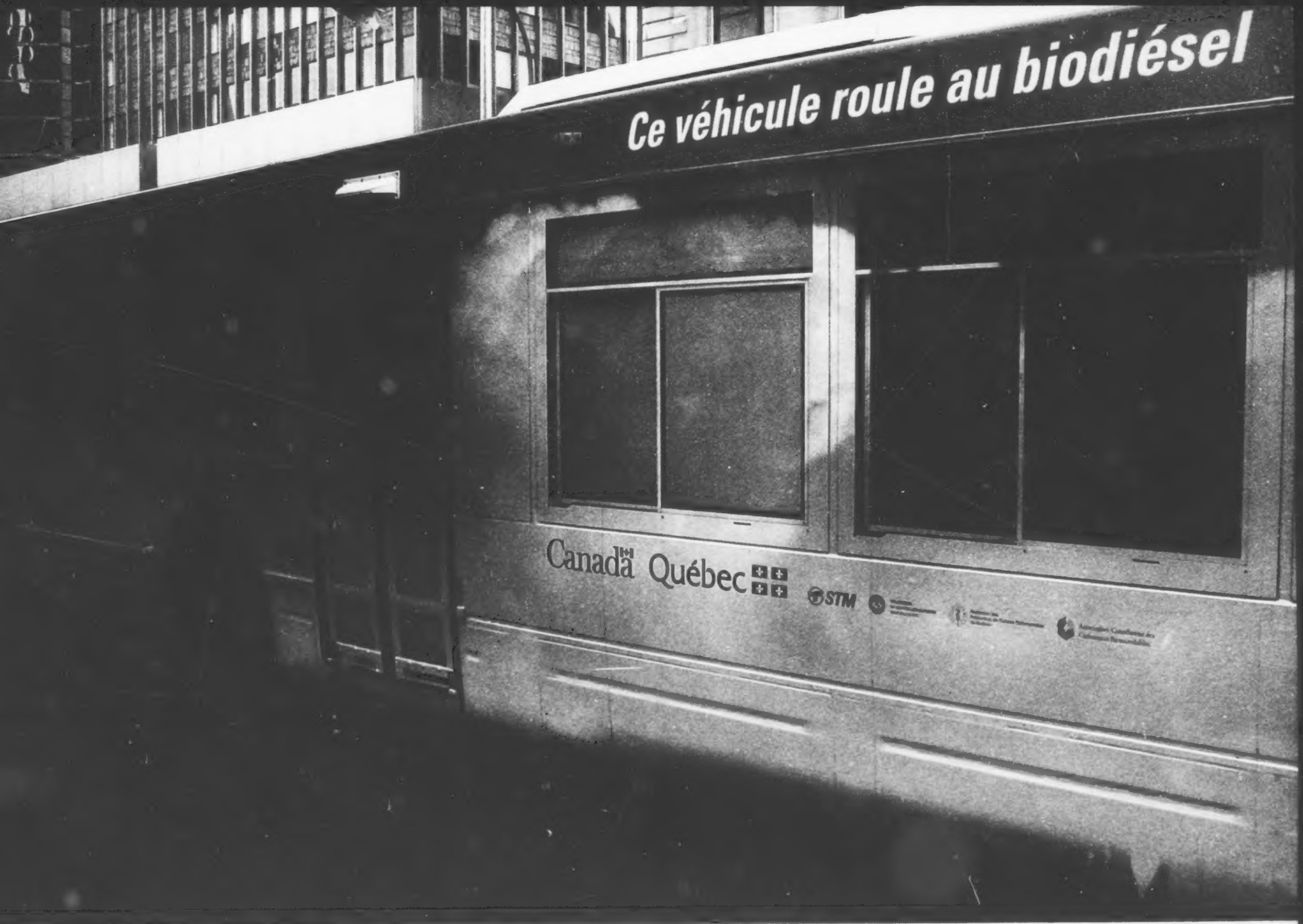
La pureté de l'air

La croissance démographique incessante des communautés urbaines les met en demeure de prendre des mesures pour maintenir la qualité de l'air et supprimer la menace des contaminants atmosphériques pour la santé humaine et la salubrité de l'environnement. Seuls le développement et la mise en œuvre des technologies d'assainissement de l'air peuvent leur fournir des solutions technologiques pratiques et fiables dans la lutte contre la pollution atmosphérique. En collaboration étroite avec l'industrie et les innovateurs technologiques, Environnement Canada cherche des solutions viables aux problèmes de pollution atmosphérique dont il s'efforce de circonscrire la portée et les paramètres. Les projets technologiques d'assainissement de l'air suivants ne représentent qu'une partie des nombreuses initiatives entreprises par Environnement Canada et ses partenaires pour améliorer la qualité de l'air. En s'attaquant aux questions atmosphériques, ils contribuent, par le fait même, à l'atténuation des changements climatiques.

L'ÉLIMINATION DES HALONS POUR PROTÉGER LA COUCHE D'OZONE

Les halons, qui sont des agents extincteurs, sont aussi des substances destructrices de l'ozone jusqu'à 10 fois plus dommageables que les chlorofluorocarbures. Pour respecter les objectifs du Protocole de Montréal, les pays en développement se sont engagés à éliminer progressivement ces substances destructrices de l'ozone d'ici 2010. Conformément au Programme de coopération bilatérale, qui relève du Protocole de Montréal, Environnement Canada a aidé le gouvernement du Venezuela à établir une installation de récupération, de recyclage et de régénération des halons en lui fournissant le matériel, la formation et les informations sur les solutions de rechange valables aux halons. Cette installation, qui se finance en facturant le recyclage des halons usés selon les normes de l'Organisation internationale de normalisation, fournit à ses principaux utilisateurs vénézuéliens l'accès à des halons régénérés pour leurs applications essentielles. Grâce à l'utilisation des halons recyclés et régénérés, le Venezuela a pu en interdire complètement la production et atteindre 10 ans plus tôt l'objectif qu'il s'était fixé. Environnement Canada, par sa contribution au Fonds de mise en œuvre du Protocole de Montréal, a facilité des projets comme celui du Venezuela qui aident les pays en développement à se débarrasser peu à peu des substances destructrices de l'ozone.

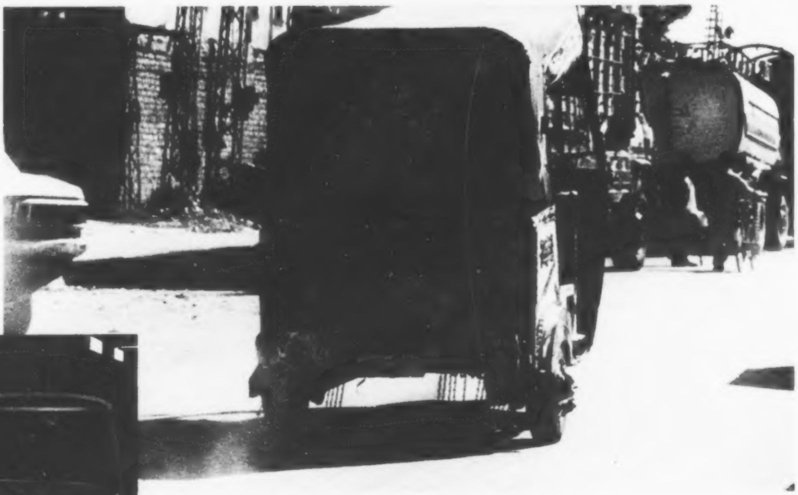
Partenaires : Fondo Venezolano de Reconversion Industrial y Technologica, Taylor/Wagner Inc., Control Fire Systems Ltd., Gouvernement du Venezuela, Environnement Canada – Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales.



FAIRE LE PLEIN DES AUTOBUS URBAINS AVEC DU BIODIESEL RENOUVELABLE

Le transport représente environ 40 % de toutes les émissions de gaz à effet de serre et c'est sur ce domaine surtout que porte la stratégie des changements climatiques du Canada. Dans un projet unique de démonstration et d'évaluation des incidences, on a exploité pendant un an 125 autobus urbains à Montréal alimentés par divers mélanges de carburant biodiesel. Un tel véhicule produit moins d'émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques que ses contreparties tout en étant aussi performant et aussi efficace sur le plan énergétique. Le carburant biodiesel utilisé dans ce projet est extrait de déchets agroindustriels faits de 10 % d'huile végétale non comestible, de 45 % d'huile de cuisson recyclée et de 45 % de gras animal. « BIOBUS » est actuellement le plus grand projet pilote jamais entrepris dans un système de transport en commun en Amérique du Nord et son importance est d'autant plus grande qu'il permet d'évaluer le rendement de ce carburant de rechange par les grands froids d'hiver. Les promoteurs du projet étudieront les incidences sociales, économiques et environnementales du biodiesel, ses possibilités de commercialisation et l'élargissement de la gamme des véhicules qui pourraient l'utiliser. Grâce à son banc d'essai des moteurs, le Centre de technologie environnementale d'Environnement Canada est un partenaire de premier plan dans ce projet par la qualité du service qu'il fournit aux intéressés en mesurant les émissions de 15 différents mélanges de biodiesel et de carburants diesels classiques.

Partenaires : Rothsay/Laurenco, Association canadienne des carburants renouvelables, Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec, Société de transports de Montréal, Gouvernement du Québec, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Développement économique Canada, Ressources naturelles Canada, Environnement Canada – région du Québec et Centre de technologie environnementale.



PHOTOS : EC-CTI

LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS PRODUITES PAR LES POUSSE-POUSSE MOTORISÉS

Dans de nombreuses régions d'Asie, le pousse-pousse motorisé est un mode de transport bon marché. Cette motocyclette modifiée à plusieurs places est aussi responsable de la piètre qualité de l'air. Il est possible d'obtenir des réductions importantes de la pollution atmosphérique en convertissant ces moteurs à deux temps au gaz naturel comprimé ou au gaz de pétrole liquéfié en remplacement de l'essence au plomb. Le Centre de technologie environnementale d'Environnement Canada, en collaboration avec Yugo-Tech Conversion Gas Systems Inc. de Mississauga, s'efforce de peaufiner la technologie afin de rentabiliser la conversion. Outre le montage du système et la formation des opérateurs, Environnement Canada fournit le dynamomètre sur châssis mis au point par le CTE pour assurer la conversion et l'entretien des pousse-pousse motorisés. Maintenant que les gouvernements du Bangladesh, de l'Inde et du Pakistan se sont engagés à installer des stations de ravitaillement dans les grands centres urbains, le gaz naturel représente un carburant de rechange viable et propre pour plus d'un million de pousse-pousse motorisés. Cette technologie, qui a fait l'objet d'essais positifs au CTE et sur le terrain au Pakistan et au Bangladesh, réduira sensiblement les émissions de particules, de benzène et d'autres polluants à l'origine du smog préjudiciables à la santé et à l'environnement des citadins. On estime que la conversion des nouveaux véhicules et des véhicules actuellement en service réduirait les émissions de gaz à effet de serre de plus de 20 %.

Partenaires : Yugo-Tech Conversion Gas Systems Inc., Ministères de l'Environnement du Bangladesh, de l'Inde et du Pakistan, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Agence canadienne de développement international, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale et Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales.

LE TRANSPORT VERT POUR DE L'AIR PUR DANS LES VILLES

La demande de transports publics « verts » a donné lieu à des essais et à une évaluation de méthodes novatrices pour réduire les émissions de particules et de gaz à effet de serre par les autobus urbains. Le Centre de technologie environnementale d'Environnement Canada, l'État de New York et ses administrations municipales mènent ensemble un projet de recherche sur tout un éventail de solutions de rechange, notamment des carburants de remplacement comme le gaz naturel, des systèmes de propulsion hybrides, des mélanges de carburant, des huiles lubrifiantes et des technologies antipollution comme le piège régénérateur continu qui pourrait réduire jusqu'à 90 % les émissions de particules dans l'atmosphère. On fait l'essai de ces solutions de rechange sur les autobus urbains de New York et d'Ottawa pour en déterminer l'efficacité et la durabilité dans des conditions de fonctionnement typiques. Voilà un bel exemple de la mise à contribution du savoir-faire et des installations du CTE pour établir des repères et mettre au point des méthodes d'évaluation crédibles du rendement technologique.

Partenaires : New York City Transit Authority, État de New York et ses administrations municipales, Commission de transport d'Ottawa-Carleton, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale.

PHOTO MG SERVICE

DE L'AIR PLUS SAIN DANS LES ARÉNAS INTÉRIEURS

Les resurfaceuses dans les arénas intérieurs menacent la santé des usagers en raison des niveaux élevés de monoxyde de carbone et de dioxyde d'azote qu'elles libèrent. MG Service, à Québec, a fait l'essai d'une solution qui permettrait de convertir les moteurs à combustion interne de ces resurfaceuses (mieux connues sous le nom commercial de Zamboni[MD]) en des unités électriques alimentées par batterie. Cette technologie assure une meilleure qualité de l'air à un moindre coût. Ses avantages sont multiples : suppression des émissions de monoxyde de carbone et de dioxyde d'azote, peu d'entretien et recyclage possible des batteries, moins d'entretien des resurfaceuses et combinaison d'économie sur le carburant et d'économie de ventilation. Grâce au soutien de la région du Québec d'Environnement Canada, le projet a mis en évidence l'application pratique de cette technologie écologique à l'échelon communautaire.

L'eau douce

L'industrialisation et l'urbanisation produisent de vastes quantités d'effluents d'eaux usées souvent déversées sans traitement approprié dans des plans d'eau qui acheminent l'eau douce vers les collectivités. L'intensification de l'agriculture a produit également une augmentation massive des produits chimiques agricoles utilisés, dont les résidus sont déversés dans les rivières, les lacs et les nappes souterraines. Les incidences de la détérioration de la qualité de l'eau sur la santé humaine, l'habitat naturel et la biodiversité ont entraîné une réduction considérable de l'eau utilisable et de l'eau potable. Pour régler ces problèmes, Environnement Canada envisage la question de l'eau douce d'une manière globale en reconnaissant les aspects sociaux, économiques et environnementaux du cycle hydrologique. Le Ministère et d'autres intéressés démontrent qu'ils ont à cœur la protection des eaux souterraines, de l'eau douce et du milieu marin en menant des projets technologiques innovateurs comme ceux décrits ci-dessous.

LA PROTECTION DES SYSTÈMES HYDROLOGIQUES URBAINS

Les contaminants présents dans les eaux pluviales et les trop-pleins d'égouts unitaires sont une source de préoccupation majeure dans de nombreuses municipalités lorsque sévissent des conditions météorologiques particulièrement mauvaises. Ces contaminants nuisent à la qualité de l'eau et à la santé des systèmes aquatiques des eaux réceptrices urbaines. Pour faire la preuve de moyens efficaces de lutte contre la pollution pendant des conditions météorologiques humides, la DGATE-Burlington a participé à l'évaluation de la décantation chimiquement assistée qui enlève les solides en suspension dans les eaux d'égout. Les travaux entrepris par la ville de Toronto dans le cadre de ce programme ont démontré qu'on pouvait enlever 80 % des solides en suspension à l'aide d'un polymère cationique. Cette découverte laisse entendre que le traitement rentable des eaux pluviales est faisable sur le plan technique et peut être envisagé par les municipalités comme solution viable susceptible d'atténuer l'incidence environnementale des trop-pleins d'égouts unitaires.

Partenaires : Ville de Toronto, Ministère de l'Environnement de l'Ontario, Fonds de pérennité des Grands Lacs, Environnement Canada – Institut national de recherche sur les eaux et DGATE-Burlington.

LA PURIFICATION DES EAUX ET L'AQUACULTURE

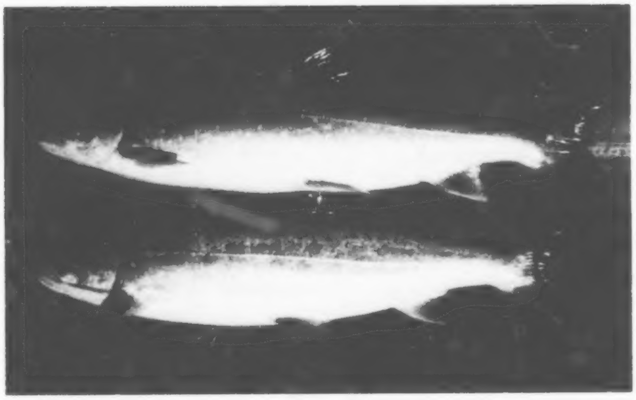


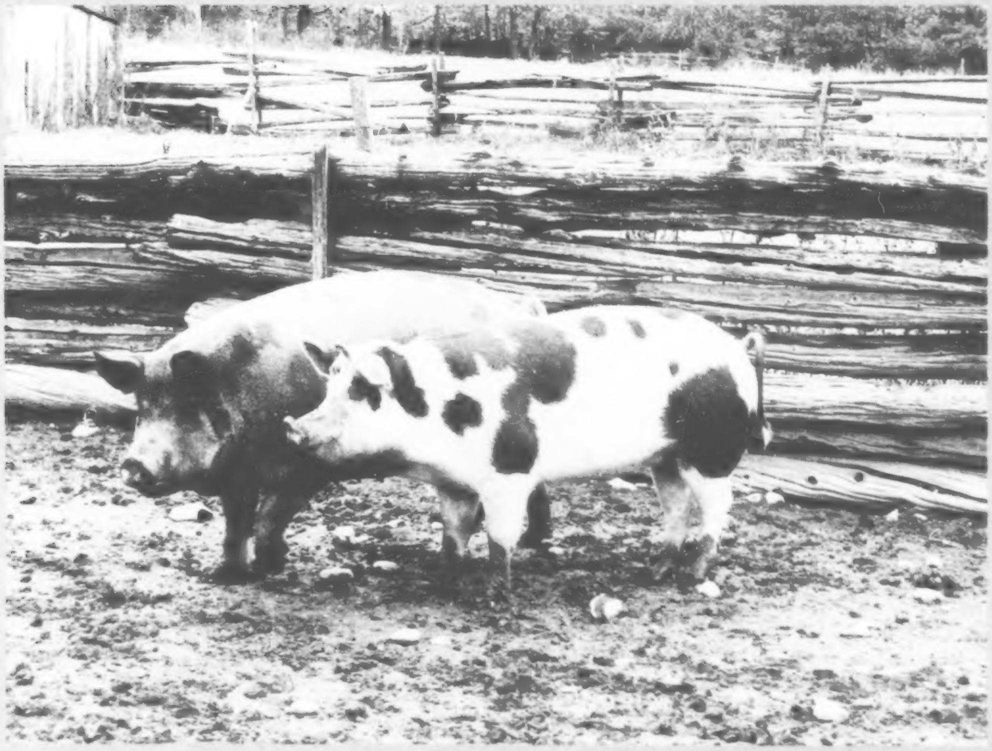
PHOTO : JOHN BABALUK, MPO

Les incidences de l'aquaculture sur la qualité et la disponibilité de l'eau et ses effets potentiels sur la reproduction des espèces aquatiques en milieu naturel sont une source majeure de préoccupations pour cette importante industrie. Un système de traitement rentable, assurant le recyclage de l'eau, est essentiel pour produire du poisson de qualité dans un environnement sain. Le coût des méthodes classiques de traitement des effluents est de plus en plus prohibitif en raison de la grande quantité d'eau évacuée. Le projet Bio-Aqua au Québec constitue une solution rentable : il a permis d'intégrer dans l'exploitation d'une entreprise aquicole un système de traitement qui assure le recyclage continu de l'eau. Le système a été spécialement adapté à la production de l'omble chevalier dans un milieu contrôlé et il peut aussi servir à de nombreuses autres applications. Ce projet innovateur répond aux exigences financières et productives de l'aquaculture et réduit les incidences environnementales en permettant le développement durable de cette industrie à long terme.

Partenaires : Bio-Aqua Technologies, Enviro-Accès, Gouvernement du Québec, Conseil national de recherches du Canada, Développement économique Canada, Environnement Canada – région du Québec.

DES TECHNOLOGIES INNOVATRICES POUR RÉGLER LE PROBLÈME DE LA GESTION DU LISIER DANS LES FERMES PORCINES

L'élevage du porc profite des nombreuses technologies innovatrices applicables à la gestion du lisier que soutient Environnement Canada par le truchement de ses bureaux régionaux et de ses trois centres pour l'avancement des technologies environnementales (CATE) : Enviro-Accès, Centre ontarien de l'avancement des techniques écologiques (OCETA) et CETAC-WEST. En raison de leur taille généralement imposante, les fermes porcines posent plusieurs problèmes environnementaux : émissions de gaz à effet de serre, contamination des eaux de surface et des eaux souterraines et effluves malodorantes. La Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales joue un rôle important dans l'assainissement de ces fermes, car elle a intégré toute une série d'initiatives heureuses mises sur pied dans trois régions et encouragé la coopération et le partage de l'information entre les grands partenaires dans le domaine de l'élevage porcin.



PHOTOS : JIM MOYES

Voici une liste des entreprises qui ont mis au point des technologies de gestion du lisier et les principales caractéristiques de leurs produits ou de leurs procédés :

- *Integrated Waste Systems (IWS)* – un procédé en boucle fermée produisant des eaux grises (convenant à une utilisation non potable sur la ferme) et des solides de lisier réutilisables.
- *Trousse PDK* – un mécanisme utilisant des spectrophotomètres à infrarouge comme instruments de gestion libre sur place permettant d'analyser le lisier de porc pour en connaître la valeur comme engrais.
- *BP Environmental* – un système digesteur aérobie installé à l'intérieur d'un réservoir fermé.
- *System Ecotechnologies Inc.* – un procédé chimique qui permet de séparer les fractions solides et liquides du lisier pour en récupérer l'ammoniac, les eaux grises recyclables et les biosolides.
- *Global Earth Products* – Marvel, un système de compostage aérobie en contenants pour le lisier liquide et solide avec aération forcée et mixage mécanique.
- *BIO-TERRE Systems Inc.* – un digesteur anaérobie utilisé pour stabiliser la fraction organique du lisier, en réduire les odeurs et produire de l'énergie à partir des biosolides.
- *Cogenor Lanaudière* – une coopérative agricole utilisant des étangs aérés et l'aquaculture pour traiter les déjections de porc.
- *Rédal Inc.* – une entreprise qui évalue le potentiel commercial d'une biotechnologie mise au point par MD Technologies Inc. qui consiste à convertir les déjections de porc en une biomasse enrichie de protéines.
- *EPA Canada Ltée* – Envirodom[MD], une housse légère imperméable qui protège et améliore la capacité de stockage des nouveaux réservoirs ou des réservoirs existants de déjections de porc.
- *Envirogain Inc.* – solution biofertile, un ensemble de technologies pour composter et traiter les biosolides du lisier et les déjections liquides.

Le traitement efficace des déjections de porc a des avantages environnementaux importants, notamment la réduction des odeurs, la baisse des émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques, la préservation des ressources hydrologiques souterraines et superficielles et la possibilité d'améliorer la qualité du sol grâce au lisier de porc traité par compostage. Parmi ses avantages économiques accessoires, on peut inclure la production de biogaz utilisable, de moulée pour animaux, d'engrais organiques ou d'eau recyclée. L'appui qu'Environnement Canada accorde à de tels projets de démonstration permettra d'accélérer la mise en œuvre de solutions écologiques.

Partenaires : Le vaste éventail des entreprises privées susmentionnées en collaboration avec Mesures d'action précoces en matière de technologies, Enviro-Accès, OCETA, CETAC-WEST, Environnement Canada — région du Québec, région de l'Ontario, région des Prairies et du Nord et Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales.

LA TRANSFORMATION DES DÉCHETS EN UN RICHE COMPOST

Les sites d'enfouissement étant de plus en plus coûteux et de moins en moins nombreux, les solutions de rechange en gestion des déchets occupent une place privilégiée dans le programme environnemental. Clean It Green It Composting systems Inc. a mis au point un procédé de transformation des déchets industriels et municipaux non dangereux en un riche compost. Les matières acceptées à son installation sont tout d'abord vérifiées pour s'assurer que les concentrations d'éléments en traces demeurent dans les limites de sécurité établies. Ensuite, au moyen d'un procédé aérobie à haute température, le sol contaminé aux hydrocarbures, les boues industrielles les déchets municipaux mélangés sont convertis en un riche compost. Le système présente des avantages multiples : en détournant les déchets des sites d'enfouissement, on réduit les émissions de méthane; en utilisant moins d'engrais chimiques, on abaisse les émissions de dioxyde d'azote; et en retenant mieux l'humidité des sols et en utilisant moins d'énergie pour l'irrigation, on abaisse les émissions de dioxyde de carbone grâce à l'utilisation du compost. CETAC-WEST a fourni toute une série de services de développement technologique dans le but d'aider Clean It Green It à commercialiser ses systèmes.

Partenaires : Clean It Green It Composting Systems Inc., KC Environmental Group Ltd., CETAC-WEST, Diversification de l'économie de l'Ouest, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Programme d'aide à la recherche industrielle, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Environnement Canada – région des Prairies et du Nord.

PHOTO : COREL CORPORATION

LA DÉTECTION RAPIDE DES BACTÉRIES PRÉSERVE LES SYSTÈMES DE TRAITEMENT DES EAUX

La corrosion des pompes et des systèmes d'induction d'eau en Amérique du Nord coûte entre 8 et 12 milliards de dollars par année. Le diagnostic rapide du problème peut donner lieu à des économies importantes. Droycon Bioconcepts a mis au point deux dispositifs pour déceler rapidement et avec précision la présence et le niveau de certaines bactéries dans les systèmes de traitement des eaux sans tests dispendieux et longs à confier à des laboratoires indépendants. L'un des dispositifs permet de cerner les bactéries réductrices de soufre qui peuvent entraîner la formation de sulfure d'hydrogène à l'origine d'odeurs déplaisantes, d'encrassement biologique et de corrosion grave des conduits et des pompes. Le deuxième dispositif repère les bactéries associées au fer qui produisent des goûts et des odeurs fétides et corrodent et engorgent les puits. Avec l'aide d'Environnement Canada, ces deux dispositifs ont été vérifiés dans le cadre du Programme de vérification des technologies environnementales du Canada. On continue de travailler à la mise au point de dispositifs de détection de la demande biochimique en oxygène et des coliformes afin d'améliorer la rapidité et l'efficacité des tests de dépistage de toute une série de contaminants de l'eau nuisibles à la santé humaine.

Partenaires : Droycon Bioconcepts, OCETA/VTE Canada Inc., Environnement Canada – Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales.

DE MEILLEURS MOYENS DE REPÉRER LES AGENTS PATHOGÈNES

La tragédie de Walkerton nous a fait prendre conscience de la nécessité de détecter les agents pathogènes en suspension dans l'eau nuisibles à la santé humaine dans les installations municipales de traitement des eaux usées. Pour ce faire, on a mis au point, notamment, de nouveaux outils et de nouvelles techniques de détection. Grâce aux applications technologiques stratégiques du génome du Programme environnemental, la DGATE-Burlington élabore de nouvelles méthodes fondées sur l'ADN pour cerner tout un éventail d'agents pathogènes présents dans les installations municipales de traitement des eaux usées. Elle utilise la technologie ultramoderne du microéchantillon d'ADN. Cette technologie est rentable, car elle permet de dépister un vaste nombre d'agents pathogènes en même temps tout en réduisant les risques d'exposition humaine. Cet outil d'évaluation innovateur est un moyen pratique de circonscrire les agents pathogènes préoccupants, fournissant ainsi l'information nécessaire pour contrôler les organismes pathogènes et prévenir les épidémies de maladies hydriques.

Partenaire : Environnement Canada – DGATE-Burlington

LA DÉTECTION ATMOSPHÉRIQUE ET LA CARTOGRAPHIE DES DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES

La détection ponctuelle et précise, le repérage et la cartographie des déversements d'hydrocarbures dans l'environnement sont grandement améliorés grâce à la technologie mise au point par le Centre de technologie environnementale d'Environnement Canada. Il est souvent difficile de distinguer les hydrocarbures des autres matières comme le roc et la végétation. Un prototype ultramoderne de détecteur au fluor à partir de l'atmosphère, à balayage au laser, a été installé sur un avion DC-3 du CTE. Ce système monté sur avion est conçu pour détecter sans erreur possible et pour classifier le type d'hydrocarbures déversés dans un milieu marin ou terrestre. D'autres travaux se poursuivent concernant la mise au point d'un détecteur ultrasonique atmosphérique au laser pour mesurer, à distance, l'épaisseur de la nappe d'hydrocarbures. Environnement Canada fournit l'accès à de l'information fiable sur la nature et l'étendue des déversements d'hydrocarbures, accélérant ainsi les interventions d'urgence et les efforts déployés pour faire respecter la loi.

Partenaires : Barringer Research, Optech Toronto, Imperial Oil, U.S. Minerals Management Service, Conseil national de recherches du Canada, Transports Canada, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale.

LA TRANSFORMATION DES DÉCHETS EN UN RICHE COMPOST

Les sites d'enfouissement étant de plus en plus coûteux et de moins en moins nombreux, les solutions de rechange en gestion des déchets occupent une place privilégiée dans le programme environnemental. Clean It Green It Composting systems Inc. a mis au point un procédé de transformation des déchets industriels et municipaux non dangereux en un riche compost. Les matières acceptées à son installation sont tout d'abord vérifiées pour s'assurer que les concentrations d'éléments en traces demeurent dans les limites de sécurité établies. Ensuite, au moyen d'un procédé aérobie à haute température, le sol contaminé aux hydrocarbures, les boues industrielles les déchets municipaux mélangés sont convertis en un riche compost. Le système présente des avantages multiples : en détournant les déchets des sites d'enfouissement, on réduit les émissions de méthane; en utilisant moins d'engrais chimiques, on abaisse les émissions de dioxyde d'azote; et en retenant mieux l'humidité des sols et en utilisant moins d'énergie pour l'irrigation, on abaisse les émissions de dioxyde de carbone grâce à l'utilisation du compost. CETAC-WEST a fourni toute une série de services de développement technologique dans le but d'aider Clean It Green It à commercialiser ses systèmes.

Partenaires : Clean It Green It Composting Systems Inc., KC Environmental Group Ltd., CETAC-WEST, Diversification de l'économie de l'Ouest, Mesures d'action précoces en matière de technologies, Programme d'aide à la recherche industrielle, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Environnement Canada – région des Prairies et du Nord.

PHOTO : COREL CORPORATION

LA DÉTECTION RAPIDE DES BACTÉRIES PRÉSERVE LES SYSTÈMES DE TRAITEMENT DES EAUX

La corrosion des pompes et des systèmes d'induction d'eau en Amérique du Nord coûte entre 8 et 12 milliards de dollars par année. Le diagnostic rapide du problème peut donner lieu à des économies importantes. Droycon Bioconcepts a mis au point deux dispositifs pour déceler rapidement et avec précision la présence et le niveau de certaines bactéries dans les systèmes de traitement des eaux sans tests dispendieux et longs à confier à des laboratoires indépendants. L'un des dispositifs permet de cerner les bactéries réductrices de soufre qui peuvent entraîner la formation de sulfure d'hydrogène à l'origine d'odeurs déplaisantes, d'encrassement biologique et de corrosion grave des conduits et des pompes. Le deuxième dispositif repère les bactéries associées au fer qui produisent des goûts et des odeurs fétides et corrodent et engorgent les puits. Avec l'aide d'Environnement Canada, ces deux dispositifs ont été vérifiés dans le cadre du Programme de vérification des technologies environnementales du Canada. On continue de travailler à la mise au point de dispositifs de détection de la demande biochimique en oxygène et des coliformes afin d'améliorer la rapidité et l'efficacité des tests de dépistage de toute une série de contaminants de l'eau nuisibles à la santé humaine.

Partenaires : Droycon Bioconcepts, OCETA/VTE Canada Inc., Environnement Canada – Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales.

DE MEILLEURS MOYENS DE REPÉRER LES AGENTS PATHOGÈNES

La tragédie de Walkerton nous a fait prendre conscience de la nécessité de détecter les agents pathogènes en suspension dans l'eau nuisibles à la santé humaine dans les installations municipales de traitement des eaux usées. Pour ce faire, on a mis au point, notamment, de nouveaux outils et de nouvelles techniques de détection. Grâce aux applications technologiques stratégiques du génome du Programme environnemental, la DGATE-Burlington élabore de nouvelles méthodes fondées sur l'ADN pour cerner tout un éventail d'agents pathogènes présents dans les installations municipales de traitement des eaux usées. Elle utilise la technologie ultramoderne du microéchantillon d'ADN. Cette technologie est rentable, car elle permet de dépister un vaste nombre d'agents pathogènes en même temps tout en réduisant les risques d'exposition humaine. Cet outil d'évaluation innovateur est un moyen pratique de circonscrire les agents pathogènes préoccupants, fournissant ainsi l'information nécessaire pour contrôler les organismes pathogènes et prévenir les épidémies de maladies hydriques.

Partenaire : Environnement Canada – DGATE-Burlington

LA DÉTECTION ATMOSPHÉRIQUE ET LA CARTOGRAPHIE DES DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES

La détection ponctuelle et précise, le repérage et la cartographie des déversements d'hydrocarbures dans l'environnement sont grandement améliorés grâce à la technologie mise au point par le Centre de technologie environnementale d'Environnement Canada. Il est souvent difficile de distinguer les hydrocarbures des autres matières comme le roc et la végétation. Un prototype ultramoderne de détecteur au fluor à partir de l'atmosphère, à balayage au laser, a été installé sur un avion DC-3 du CTE. Ce système monté sur avion est conçu pour détecter sans erreur possible et pour classifier le type d'hydrocarbures déversés dans un milieu marin ou terrestre. D'autres travaux se poursuivent concernant la mise au point d'un détecteur ultrasonique atmosphérique au laser pour mesurer, à distance, l'épaisseur de la nappe d'hydrocarbures. Environnement Canada fournit l'accès à de l'information fiable sur la nature et l'étendue des déversements d'hydrocarbures, accélérant ainsi les interventions d'urgence et les efforts déployés pour faire respecter la loi.

Partenaires : Barringer Research, Optech Toronto, Imperial Oil, U.S. Minerals Management Service, Conseil national de recherches du Canada, Transports Canada, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale.

La saine gestion des substances toxiques régies par la LCPE

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999* rappelle l'importance de respecter le principe de précaution pour se protéger des conséquences des contaminants toxiques présents dans l'environnement. Les démarches entreprises par Environnement Canada pour clarifier leurs risques potentiels et instituer des mesures de prévention de la pollution et de saine gestion bénéficient des données d'autres travaux de recherche effectués par ses partenaires sur les technologies de gestion des substances toxiques. On trouve ci-après des exemples de ces travaux dont le but ultime est de protéger l'environnement et la santé des Canadiens.

LA CONCENTRATION DES RAYONS DU SOLEIL SUR LES POLLUANTS ORGANIQUES

En captant l'énergie solaire, les auteurs d'une technologie mise au point au Canada ont trouvé un moyen rentable et écoénergétique de retirer les contaminants toxiques des eaux souterraines. Le procédé Solaqua fait appel à l'énergie solaire pour traiter les contaminants organiques qui font problème comme le BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène). Même si des technologies de traitement par oxydation avancées existent déjà pour décontaminer les eaux souterraines, beaucoup d'entre elles sont onéreuses à cause de leurs coûts d'entretien élevés, notamment celles qui nécessitent le remplacement de lampes à rayons ultraviolets. Les chercheurs canadiens, de concert avec SAIC Canada, continuent de faire la démonstration de cette technologie et de l'améliorer dans certaines applications partout au pays. C'est un excellent moyen d'exploiter les propriétés naturelles et renouvelables de la photooxydation du soleil pour résoudre les problèmes environnementaux d'une manière plus durable.

Partenaires : SAIC Canada, Trans Mountain Pipelines, Ressources naturelles Canada, Programme de recherche et de développement énergétiques, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale.

PHOTO : SAIC CANADA

LE COLMATAGE DES PUITS DE PÉTROLE ET DE GAZ ABANDONNÉS

La société Steelhead Reclamation Ltd. a mis au point un nouveau procédé qui restreint les possibilités de fuites et d'évacuation des produits pétroliers gisant dans les puits de pétrole et de gaz abandonnés, tout en réduisant l'utilisation de substances hautement toxiques. Le procédé repose sur l'utilisation d'asphalte liquide comme scellant permanent des puits abandonnés au lieu du béton qui finit par s'effriter et se fissurer au fil du temps. La rupture du béton peut entraîner la migration de fluides pétroliers dans des plans d'eau non contaminés et laisser des gaz s'échapper dans l'atmosphère. L'utilisation de l'asphalte réduirait de beaucoup ce genre de phénomène et mettrait un terme à l'écoulement de surface vers des aquifères en usage et l'écoulement des eaux souterraines vers des formations poreuses inférieures. De même, l'utilisation du bouchon d'asphalte remplacerait la pratique actuelle qui consiste à placer un inhibiteur de corrosion hautement toxique et peut-être cancérigène à l'intérieur du cuvelage. On a mis sur pied un programme pilote dans 20 puits abandonnés de l'Alberta et de la Saskatchewan pour faire la démonstration de cette technologie.

Partenaires : **Steelhead Reclamation Ltd., Mesures d'action précoces en matière de technologies, Environnement Alberta, Environnement et Ressources Saskatchewan, Programme d'aide à la recherche industrielle, différents participants industriels, CETAC-WEST, Environnement Canada – Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique.**

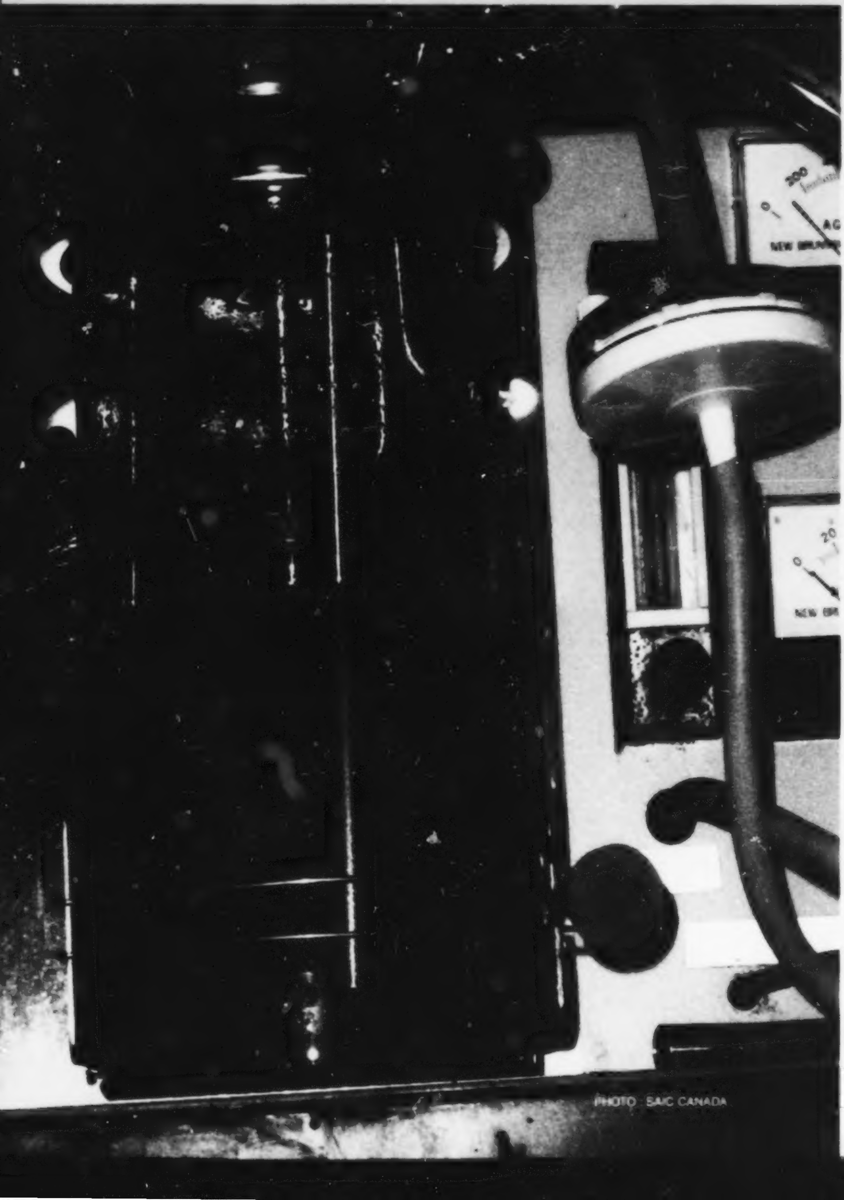


PHOTO : SAIC CANADA

DES MICROBES POUR VENIR À BOUT DES BPC

On fait actuellement la preuve de la rapidité et de l'efficacité du traitement des sols contaminés aux BPC à l'aide d'un bioréacteur innovateur à deux phases mis au point à l'Université Queen's et d'une culture microbienne développée à l'Université de la Colombie-Britannique. Le processus consiste à extraire les BPC des sols à l'aide d'un solvant et à verser le solvant dans un bioréacteur qui renferme deux types de microbes : la première phase opérant sans oxygène (anaérobie) vise à détruire les liaisons chlorées de la molécule des BPC et la deuxième, en présence d'oxygène (aérobie), consiste à décomposer la molécule déchlorée restante. Le bioréacteur à deux phases laisse les deux microbes opérer en séquence, accélérant ainsi le processus de biodégradation. SAIC Canada a été au cœur même de l'élaboration et de l'essai de ce procédé qui constitue une solution de rechange possible à d'autres technologies énergivores d'élimination des BPC, comme l'incinération.

Partenaires : SAIC Canada, Université Queen's, Université de la Colombie-Britannique, Collège militaire royal du Canada, Université Memorial de Terre-Neuve, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale.

DES SOLUTIONS ENVIRONNEMENTALES PAR L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET LE PARTENARIAT

La saine gestion des substances toxiques régies par la LCPE

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999* rappelle l'importance de respecter le principe de précaution pour se protéger des conséquences des contaminants toxiques présents dans l'environnement. Les démarches entreprises par Environnement Canada pour clarifier leurs risques potentiels et instituer des mesures de prévention de la pollution et de saine gestion bénéficient des données d'autres travaux de recherche effectués par ses partenaires sur les technologies de gestion des substances toxiques. On trouve ci-après des exemples de ces travaux dont le but ultime est de protéger l'environnement et la santé des Canadiens.

LA CONCENTRATION DES RAYONS DU SOLEIL SUR LES POLLUANTS ORGANIQUES

En captant l'énergie solaire, les auteurs d'une technologie mise au point au Canada ont trouvé un moyen rentable et écoénergétique de retirer les contaminants toxiques des eaux souterraines. Le procédé Solaqua fait appel à l'énergie solaire pour traiter les contaminants organiques qui font problème comme le BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène). Même si des technologies de traitement par oxydation avancées existent déjà pour décontaminer les eaux souterraines, beaucoup d'entre elles sont onéreuses à cause de leurs coûts d'entretien élevés, notamment celles qui nécessitent le remplacement de lampes à rayons ultraviolets. Les chercheurs canadiens, de concert avec SAIC Canada, continuent de faire la démonstration de cette technologie et de l'améliorer dans certaines applications partout au pays. C'est un excellent moyen d'exploiter les propriétés naturelles et renouvelables de la photooxydation du soleil pour résoudre les problèmes environnementaux d'une manière plus durable.

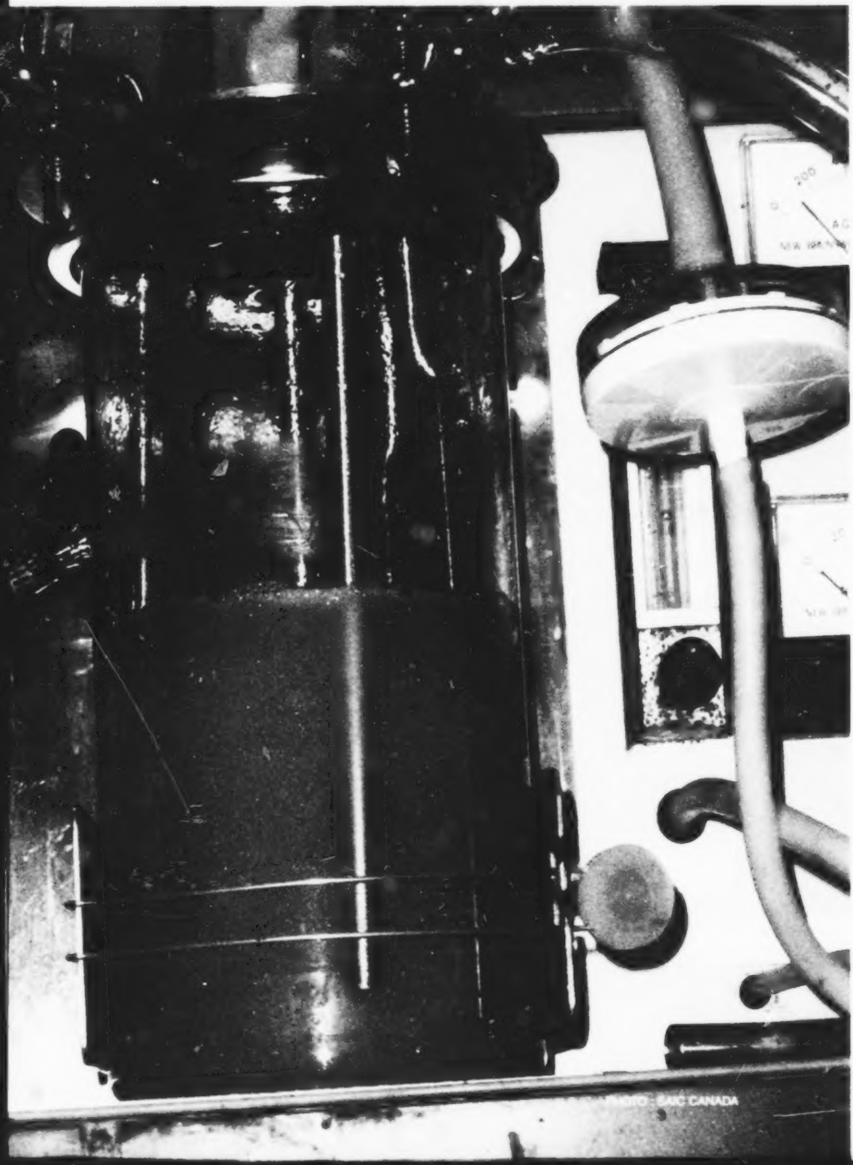
Partenaires : SAIC Canada, Trans Mountain Pipelines, Ressources naturelles Canada, Programme de recherche et de développement énergétiques, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale.

PHOTO : SAIC CANADA

LE COLMATAGE DES PUITS DE PÉTROLE ET DE GAZ ABANDONNÉS

La société Steelhead Reclamation Ltd. a mis au point un nouveau procédé qui restreint les possibilités de fuites et d'évacuation des produits pétroliers gisant dans les puits de pétrole et de gaz abandonnés, tout en réduisant l'utilisation de substances hautement toxiques. Le procédé repose sur l'utilisation d'asphalte liquide comme scellant permanent des puits abandonnés au lieu du béton qui finit par s'effriter et se fissurer au fil du temps. La rupture du béton peut entraîner la migration de fluides pétroliers dans des plans d'eau non contaminés et laisser des gaz s'échapper dans l'atmosphère. L'utilisation de l'asphalte réduirait de beaucoup ce genre de phénomène et mettrait un terme à l'écoulement de surface vers des aquifères en usage et l'écoulement des eaux souterraines vers des formations poreuses inférieures. De même, l'utilisation du bouchon d'asphalte remplacerait la pratique actuelle qui consiste à placer un inhibiteur de corrosion hautement toxique et peut-être cancérigène à l'intérieur du cuvelage. On a mis sur pied un programme pilote dans 20 puits abandonnés de l'Alberta et de la Saskatchewan pour faire la démonstration de cette technologie.

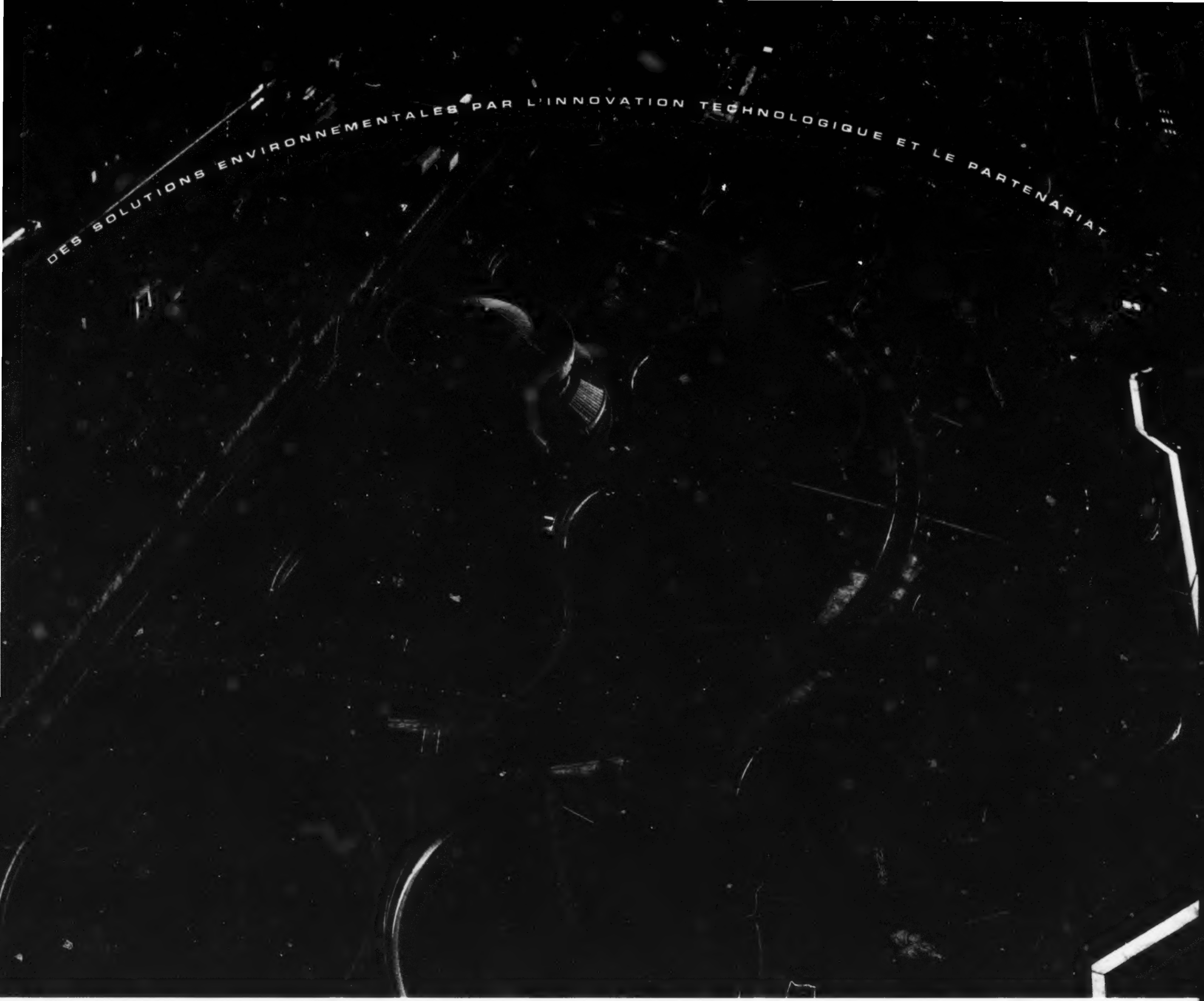
Partenaires : Steelhead Reclamation Ltd., Mesures d'action précoces en matière de technologies, Environnement Alberta, Environnement et Ressources Saskatchewan, Programme d'aide à la recherche industrielle, différents participants industriels, CETAC-WEST, Environnement Canada – Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique.



DES MICROBES POUR VENIR À BOUT DES BPC

On fait actuellement la preuve de la rapidité et de l'efficacité du traitement des sols contaminés aux BPC à l'aide d'un bioréacteur innovateur à deux phases mis au point à l'Université Queen's et d'une culture microbienne développée à l'Université de la Colombie-Britannique. Le processus consiste à extraire les BPC des sols à l'aide d'un solvant et à verser le solvant dans un bioréacteur qui renferme deux types de microbes : la première phase opérant sans oxygène (anaérobie) vise à détruire les liaisons chlorées de la molécule des BPC et la deuxième, en présence d'oxygène (aérobie), consiste à décomposer la molécule déchlorée restante. Le bioréacteur à deux phases laisse les deux microbes opérer en séquence, accélérant ainsi le processus de biodégradation. SAIC Canada a été au cœur même de l'élaboration et de l'essai de ce procédé qui constitue une solution de rechange possible à d'autres technologies énergivores d'élimination des BPC, comme l'incinération.

Partenaires : SAIC Canada, Université Queen's, Université de la Colombie-Britannique, Collège militaire royal du Canada, Université Memorial de Terre-Neuve, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale.



L'ATTÉNUATION DU RISQUE INHÉRENT AUX PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

Les substances perturbatrices du système endocrinien peuvent avoir de nombreux effets nuisibles sur les organismes aquatiques, notamment en s'attaquant à leur processus de reproduction et en provoquant des anomalies biologiques. Ces substances se trouvent souvent dans les eaux usées municipales. Pour remédier à cette situation, la DGATE-Burlington a terminé dernièrement une étude sur l'enlèvement de ces substances des effluents d'eaux usées municipales. De tels travaux ont contribué à mieux nous faire comprendre le devenir et les effets de ces polluants dans les effluents et les boues des eaux usées, ainsi qu'à trouver des moyens de tirer le meilleur parti possible des technologies disponibles et des stratégies antipollution.

Partenaires : Hydromantis Inc., Environnement Canada – Institut national de recherche sur les eaux et DGATE-Burlington

LES PLANTES — LA NATURE AU SECOURS DES SITES CONTAMINÉS

La phytoremédiation s'impose de plus en plus comme solution de rechange rentable, à la fois comme procédé autonome et comme complément aux méthodes de nettoyage classiques et aux mesures de nettoyage et d'assainissement qui coûtent des millions de dollars. Solution biotechnologique, la phytoremédiation fait appel aux plantes pour retirer des contaminants comme les métaux et les hydrocarbures des sols, des boues, des sédiments et de l'eau. La culture sélective des plantes appropriées sur un site contaminé permet à leurs processus naturels d'absorber, de stabiliser et de minéraliser les contaminants présents dans le sol. On les récolte ensuite et on les élimine en toute sécurité. On peut aussi les traiter pour récupérer et recycler certains de leurs constituants les plus valables. La Division des applications environnementales de la biotechnologie d'Environnement Canada et ses partenaires se penchent actuellement sur certaines espèces de plantes qui possèdent la particularité d'extraire le plomb et le zinc enfouis dans les champs de tir à Chilliwack, en Colombie-Britannique. En outre, un partenariat composé de l'EPA des États-Unis et de plusieurs sociétés pétrolières font l'essai d'espèces de plantes capables de dégrader les hydrocarbures gisant dans différentes écozones, notamment dans deux sites d'essai situés en Saskatchewan. Une série de terres humides artificielles, à Trail, en Colombie-Britannique, ont été désignées pour l'extraction du cadmium, du zinc et de l'arsenic à partir du lixiviat d'un site d'enfouissement industriel. En participant au développement et à l'essai de la phytotechnologie, Environnement Canada apporte son concours aux efforts déployés pour trouver des solutions durables à des problèmes environnementaux.

Partenaires : Différentes entreprises pétrolières, Cominco, Collège militaire royal du Canada, EPA des États-Unis, Université de la Saskatchewan, Ministère de la Défense nationale, Ressources naturelles Canada, Environnement Canada – Division des applications environnementales de la biotechnologie.

PHOTO : JIM MOYES

On continue de voir émerger de nouvelles méthodes de gestion environnementale qui partent du principe que la complexité des questions environnementales planétaires exige l'élaboration de nouvelles stratégies novatrices. Les gouvernements, les collectivités et les citoyens, de même que le secteur privé, doivent pouvoir accéder à de l'information fiable sur l'innovation. Pour ce qui est de la technologie, nous devons améliorer la gestion et la présentation de l'information et des données technologiques. Environnement Canada en reconnaît l'importance et prend des mesures concrètes pour s'assurer que l'information essentielle sur les solutions environnementales est gérée et communiquée sous une forme utilisable, accessible et claire. Les initiatives suivantes montrent qu'Environnement Canada collabore avec différents partenaires pour fournir une information complète et actuelle sur les solutions technologiques aux problèmes environnementaux.

PHOTO : ROBERT GOULET, MENV, DIRECTION RÉGIONALE DE L'ESTRIE

ABOUTREMEDIATION.COM — UNE SOMME DE CONNAISSANCES

Lancé par Environnement Canada, région de l'Ontario, aboutREMEDIATION.com est un outil Internet réservé à la décontamination des sites et à l'aménagement des zones désaffectées. Fort de l'appui d'un vaste partenariat, ce répertoire Web fournit de l'information de premier plan sur les technologies de dépollution des sols, des sédiments, de l'eau et de l'air des sites contaminés. aboutREMEDIATION.com donne aussi des références sur les technologies éprouvées avec les critères d'accès d'un site conçu spécialement pour l'utilisateur, les spécifications et les capacités techniques détaillées desdites technologies, l'information sur leur coût respectif, les études de cas et les essais, l'information complète sur les personnes-ressources avec qui communiquer pour en connaître les promoteurs et les vendeurs, de même que des synopsis techniques, des photos, des graphiques et des cartes. aboutREMEDIATION.com facilite beaucoup l'accès à une information fiable sur les technologies de la biorestauration.

PHYTOREM ET PHYTOPET – UN CHOIX DE PLANTES UTILISÉES POUR LA DÉCONTAMINATION DES SITES

Mise au point par Environnement Canada et ses partenaires, PHYTOREM est une base de données internationale interactive renfermant des données sur plus de 700 plantes, lichens, algues, champignons et bryophytes qui ont fait la preuve de leur capacité de tolérer, d'accumuler ou d'emmagasiner en quantités considérables un éventail de 19 différents métaux. Font partie des espèces présentant un tel potentiel, le tournesol, l'herbe à poux, le chou, la moutarde joncée, le géranium et le pin gris d'Amérique. En complément de cette base de données, on trouve 35 domaines de recherche différents présentant d'autres informations géographiques, réglementaires et écophysiologiques sur chaque espèce. Une base de données complémentaire, PHYTOPET, a été mise au point pour fournir de l'information sur les espèces végétales qui dégradent le mieux les hydrocarbures dans les sols, les sédiments et l'eau. Ces bases de données permettent aux propriétaires et aux gestionnaires de sites contaminés, au Canada et à l'étranger, de choisir les espèces convenant le mieux aux conditions d'un site et de prendre les mesures nécessaires pour obtenir l'autorisation de les utiliser.

Partenaires : Environnement Canada – Division des applications environnementales de la biotechnologie, Cominco, Collège militaire royal du Canada, Université de la Saskatchewan, Ministère de la Défense nationale, Ressources naturelles Canada.

LE CHOIX DU BON SORBANT POUR NETTOYER LES DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES

Environnement Canada a mis au point une base de données qui permet au personnel chargé de l'intervention en cas de déversement d'accéder rapidement aux données les plus récentes sur le rendement des sorbants afin de choisir celui qui conviendra le mieux au nettoyage des déversements d'hydrocarbures. Cette base de données permet de gérer efficacement et de divulguer en temps opportun les données recueillies au cours de l'évaluation du rendement des sorbants et de l'élaboration du protocole d'essai. Jusqu'ici, plus de 30 produits ont été testés à l'aide des protocoles de rendement de la American Society of Testing and Materials. La région du Pacifique et du Nord d'Environnement Canada et le Minerals Management Service des États-Unis ont tous deux utilisé cette base de données pour mesurer le rendement des sorbants utilisés pour nettoyer les déversements d'hydrocarbures dans leurs régions. Cet outil Internet favorisera le succès des interventions dans les cas de déversement d'hydrocarbures.

Partenaires : Minerals Management Service des États-Unis, SAIC Canada, Environnement Canada – Centre de technologie environnementale et région du Pacifique et du Nord.

À l'horizon

Les études de cas dont nous avons parlé donnent un aperçu des projets, des initiatives et des programmes qui servent à illustrer que le Service de la protection de l'environnement et les bureaux régionaux d'Environnement Canada facilitent la mise au point et la démonstration des technologies environnementales. Forts des partenariats et de l'innovation, les programmes et les projets technologiques d'Environnement Canada offrent des solutions technologiques pour aborder les priorités du Ministère relatives aux changements climatiques, à la pureté de l'air, à l'eau douce et à la saine gestion des produits toxiques relevant de la LCPE. Les travaux d'Environnement Canada en cours d'exécution, en collaboration avec d'autres ministères et d'autres ordres de gouvernement, de même qu'avec des intervenants du secteur privé, misent sur la capacité et les moyens technologiques du Canada en fournissant les ressources pratiques pour la réalisation du développement durable. Au cours de ce processus, le secteur privé du Canada en profitera pour se positionner stratégiquement afin d'ajouter une plus-value à une économie planétaire concurrentielle.

Le présent rapport a pour but de combler plusieurs besoins immédiats et futurs :

- partager l'information sur les technologies environnementales efficaces au sein du Ministère, dans les régions d'Environnement Canada et avec d'autres ministères;
- faire fonction de document de référence pour communiquer les travaux du Ministère sur les solutions technologiques innovatrices à des intéressés techniquement éclairés;
- agir comme médium de communication pour sensibiliser le public aux travaux d'Environnement Canada en fournissant les outils technologiques nécessaires pour faire face à ses priorités environnementales actuelles;
- transmettre la reconnaissance du Ministère aux nombreux intervenants et partenaires qui ont permis de réaliser ces projets;
- identifier tous ceux au sein d'Environnement Canada qui jouent un rôle important dans la commercialisation des solutions technologiques;
- servir de tremplin à l'innovation, à la collaboration potentielle et aux partenariats.

La Division des solutions innovatrices d'Environnement Canada propose de valoriser le présent rapport en créant des liens avec une version électronique connexe afin de faciliter l'accès à de l'information additionnelle sur les réussites, de même que sur les programmes et les partenaires du Ministère figurant à l'annexe A et les projets énumérés à l'annexe B.

Selon les réactions suscitées par le présent rapport, ses auteurs envisagent d'en préparer un semblable d'ici deux ans. Ils auront alors l'occasion de revoir les tendances dans la mise au point et l'essai des solutions technologiques applicables aux problèmes environnementaux à l'échelle nationale et internationale.

Annexe A : Partenaires technologiques et programmes de soutien pour des solutions environnementales

Environnement Canada donne le ton dans le rapprochement à faire entre la science, la technologie et l'innovation pour faciliter la mise en œuvre de solutions environnementales pratiques. Le Ministère dispose d'une vaste gamme de ressources dans lesquelles il peut puiser pour fournir de l'information pertinente et créer les conditions nécessaires à la mise en œuvre de solutions durables aux problèmes environnementaux. Une partie de ces ressources, des partenaires et des programmes de soutien sont décrits ci-dessous.

PARTENAIRES TECHNOLOGIQUES

Administration centrale de la Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales (DGATE) :
La DGATE met au point, utilise et transfère à bon escient le savoir-faire et les technologies du Canada pour protéger et améliorer l'environnement au pays et à l'étranger. Au sein de la DGATE, la Division des solutions innovatrices fait porter ses efforts sur le financement, la mise au point, l'essai et le déploiement de technologies innovatrices pour tenir compte des priorités environnementales du Canada. Elle participe aussi à la prestation de solutions réelles, vérifiables et économiques, propres à atténuer les problèmes environnementaux prioritaires. Pour atteindre cet objectif, elle assume les fonctions suivantes :

- disséminer les renseignements sur les possibilités de financement environnemental;
- centrer le financement de la technologie sur les priorités d'Environnement Canada;
- organiser des démonstrations technologiques sur des questions prioritaires;
- soutenir le déploiement de solutions innovatrices;
- mettre en lumière des solutions innovatrices.

Bureaux régionaux d'Environnement Canada : Les bureaux régionaux de l'Atlantique, du Québec, de l'Ontario, des Prairies et du Nord et du Pacifique et du Yukon d'Environnement Canada sont souvent les premiers points de communication et les organismes les plus actifs dans la conclusion de partenariats pour l'innovation en technologies environnementales. Les régions se concentrent essentiellement sur les idées, les innovations et les applications qui prendront forme aux niveaux provincial, territorial et communautaire.

Centre de technologie environnementale (CTE) : Le CTE aide le Ministère à s'acquitter de son mandat qui est de protéger l'environnement à l'échelle nationale et internationale en mettant au point et en transférant des connaissances et des nouvelles technologies en rapport avec la mesure, la prévention, la lutte et les correctifs dans le domaine de la pollution atmosphérique et des déversements non prévus d'hydrocarbures et de matières dangereuses. Le CTE fournit également des échantillons spécialisés ainsi qu'un savoir-faire et des services analytiques.

Centre Saint-Laurent (CSL) : Fondé en 1988, le CSL étudie les écosystèmes du fleuve Saint-Laurent et dirige des programmes de recherche dont l'objectif est de mieux faire comprendre la fonction de ces écosystèmes tout en actualisant les connaissances recueillies sur le fleuve lui-même. Comme il fait partie d'Environnement Canada, le CSL met la science au service des mesures à prendre et communique une quantité considérable d'informations sur ses activités auprès d'une panoplie d'intéressés. Il met aussi l'accent sur la coopération mutuelle et sur la compréhension en profondeur des écosystèmes fluviaux pour s'assurer que les principes de la gestion intégrée sont bel et bien respectés.

Centres pour l'avancement des technologies environnementales (CATE) : Les trois CATE – Enviro-Accès, OCETA et CETAC-WEST – ont été créés par Environnement Canada en tant qu'organismes à but non lucratif indépendants du gouvernement. On leur a confié le mandat d'aider les entreprises environnementales à vérifier et à déployer leurs technologies. Les CATE assurent des services commerciaux et techniques aux petites et moyennes entreprises et aident leurs clients à commercialiser des technologies, des produits et des procédés environnementaux innovateurs. Grâce à des alliances avec les sociétés commerciales, les associations industrielles, les universités, les centres de recherche et les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, les CATE font fonction de catalyseurs de mesures environnementales dans les domaines du développement durable, de la vérification technologique, des changements climatiques, de la réduction des gaz à effet de serre, de l'efficience énergétique, des mesures correctives, du traitement des eaux et des eaux usées ainsi que du recyclage.

DGATE-Burlington (généralement connue sous le nom de Centre de la technologie des eaux usées) : DGATE-Burlington est un service intégré de recherche proactive, de mise au point et de démonstration, dont la mission est de faire avancer les solutions technologiques aux problèmes environnementaux. Entre autres activités, cette direction générale élabore et évalue les nouvelles technologies des eaux usées et met de l'avant les plus prometteuses dans le domaine de la réduction des déchets et des émissions de gaz à effet de serre.

Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique (DGPPA) : Font partie des responsabilités de la DGPPA, la gestion et la coordination des activités de prévention de la pollution portant sur des questions atmosphériques planétaires, telles que les changements climatiques et l'appauvrissement de la couche d'ozone; les mouvements transfrontaliers du smog, des pluies acides, des particules et des polluants atmosphériques dangereux; les données sur la pollution, dont l'Inventaire national des rejets de polluants et les polluants classiques; les systèmes de transport et les industries connexes; et les industries pétrolières, gazières et énergétiques.

Direction générale de la prévention de la pollution par des toxiques (DGPPT) : La DGPPT apporte son concours dans le domaine de la science, du savoir, du leadership et de l'innovation en vue de la prévention et de la résolution des problèmes de pollution. La DGPPT établit les questions et les risques associés aux substances toxiques en mettant l'accent particulièrement sur les substances toxiques

persistantes et bioaccumulables. Elle fait l'évaluation et la gestion du risque des substances existantes ou nouvelles, supervise les rejets en mer et la protection du milieu marin à partir d'activités terrestres, met en œuvre des mesures de contrôle pour les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et soutient des programmes relatifs à la responsabilité des producteurs et à la bonne gérance des produits au Canada.

Institut national de recherche sur les eaux (INRE) : L'INRE relève d'Environnement Canada. Il produit, grâce à la recherche sur les écosystèmes, des connaissances scientifiques qui permettent d'élaborer de bonnes politiques et de bons programmes gouvernementaux, d'étoffer les décisions publiques et d'assurer la détection anticipée des problèmes environnementaux. L'INRE est situé au Centre canadien des eaux intérieures, à Burlington, et au Centre national de recherche en hydrologie, à Saskatoon.

Science Applications International Corporation (SAIC Canada) : SAIC Canada est une entreprise de technologies avancées, de recherche et d'ingénierie qui s'intéresse surtout aux secteurs commerciaux de l'environnement, de l'énergie et de la santé. Elle assure un soutien hautement technologique à la fois à l'industrie et au gouvernement en mettant à profit son expertise scientifique, sa technologie informatique et systémique et sa technologie de l'information. Au nom d'Environnement Canada et en étroite collaboration avec le Centre de technologie environnementale par la prestation de services contractuels de remplacement, SAIC Canada entreprend des travaux techniques dans le domaine de la dépollution des sites et des urgences environnementales.

Autres organismes : Pour réussir, la mise en œuvre de solutions pratiques et durables aux problèmes environnementaux exige une collaboration étroite entre différents organismes en sus de ceux mentionnés ci-dessus. Font partie de ces organismes, les autres ministères fédéraux, comme Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Agence des douanes et du revenu du Canada, Industrie Canada, Ressources naturelles Canada, le Conseil national de recherches du Canada et l'Agence canadienne de développement international, de même que les gouvernements provinciaux et municipaux. Les université, les centres de recherche et le secteur privé font aussi partie des grands collaborateurs de l'État.

PROGRAMMES DE SOUTIEN À L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

Environnement Canada collabore également à de nombreux programmes gouvernementaux de financement de l'innovation technologique, à l'échelle nationale et régionale, notamment le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches, Développement économique Canada, le ministère de la Diversification de l'économie de l'Ouest, l'Agence de promotion du Canada atlantique et l'Initiative fédérale du développement économique du Nord de l'Ontario (FedNor). Certains grands programmes de soutien à l'innovation technologique sont décrits ci-dessous.

Mesures d'action précoces en matière de technologies (MAPMT) : L'une des composantes essentielles du Fonds d'action pour le changement climatique, les MAPMT, servent de point d'appui aux programmes fédéraux utilisés pour financer des projets technologiques destinés à réduire les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle nationale et internationale, tout en favorisant le développement économique et social. Les MAPMT rassemblent des partenaires de tous les ordres de gouvernement, de l'industrie et des collectivités. Environnement Canada a joué un rôle déterminant dans plusieurs initiatives hautement médiatisées des MAPMT. En outre, les spécialistes technologiques d'Environnement Canada participent à un certain nombre de projets mis sur pied dans le cadre des MAPMT.

Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) : Le PRDE est une initiative fédérale interministérielle lancée par Ressources naturelles Canada dont la composante financement est gérée par Environnement Canada. Le PRDE sert à subventionner la recherche et le développement axés sur l'énergie durable et soutient directement 40 % de toute la recherche-développement non nucléaire au Canada entreprise par les gouvernements fédéral et provinciaux. Environnement Canada participe activement à certains projets relevant du PRDE.

Vérification des technologies environnementales (VTE) : Mis au point par Environnement Canada et maintenant utilisé partout dans le monde, le Programme de vérification des technologies environnementales assure la certification et la vérification indépendante du rendement des technologies environnementales. ETV Canada Inc. est une société du secteur privé appartenant à l'OCETA qui assure la prestation d'un programme VTE bénévole sous licence du Ministère. Après la vérification VTE, une technologie environnementale peut être commercialisée n'importe où dans le monde, car elle a fait la preuve de son efficacité.

ÉcoLogo[M] : Programme Choix environnemental : Le Programme Choix environnemental est administré sous licence d'Environnement Canada par TerraChoice Environmental Services, Inc. Le Programme Choix environnemental reconnaît l'esprit d'initiative des produits, des technologies et des services respectueux de l'environnement qui, dès lors, peuvent porter le symbole du programme, l'ÉcoLogo[M].

Fonds de pérennité des Grands Lacs : Le Fonds de pérennité des Grands Lacs est administré par Environnement Canada au nom de huit ministères fédéraux canadiens qui forment l'équipe du Plan d'action 2020 du bassin des Grands Lacs. Le Fonds de pérennité est une mesure quinquennale de 30 millions de dollars conçue pour donner suite le plus rapidement possible à la promesse du Canada de rétablir les points chauds de pollution désignés « zones critiques » par la Commission mixte internationale. Chaque zone critique est chargée de mettre au point un plan d'action corrective dont l'objectif est de relever les manquements locaux à l'utilisation bénéfique du milieu et les façons de les faire cesser afin d'améliorer l'environnement local. Les responsables du Fonds s'associent avec les ministères fédéraux, les ministères provinciaux, les municipalités, les organismes de conservation, le secteur privé, les groupes communautaires locaux et les bénévoles pour mettre en œuvre chaque plan d'action corrective.

Programme de développement durable régional de Toronto et Programme de qualité de l'eau au service de l'entreprise : Ces deux programmes ont été mis au point par la région de l'Ontario d'Environnement Canada en collaboration avec l'OCETA et d'autres partenaires et intéressés ministériels provinciaux et municipaux. Leur but est de mettre en œuvre des mesures de planification de la prévention de la pollution et d'autres pratiques de gestion environnementale à privilégier relevées au cours d'un processus complet d'examen et d'évaluation des installations. Ces programmes améliorent le rendement environnemental des petites et moyennes entreprises et favorisent la réduction ou l'élimination des substances toxiques.

EnviroClub[MD] : Il s'agit d'un programme mis au point par la région du Québec d'Environnement Canada et Développement économique Canada, auquel le PARI accorde également un financement régional. Le programme aide les petites et les moyennes entreprises à rentabiliser davantage leurs opérations et à soutenir la concurrence grâce à des mesures de rendement environnemental. Il leur fait prendre conscience que les mesures de prévention de la pollution et de gestion de l'environnement favorisent la rentabilité et la capacité concurrentielle de leur entreprise.

Réseau pour l'innovation en technologies environnementales (RITE) : Le RITE d'Environnement Canada, que la Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales a établi dernièrement, est un lieu de rencontre favorisant la constitution de partenariats stratégiques parmi les utilisateurs, les inventeurs et les organismes de financement des technologies pour stimuler le développement technologique environnemental et en faire la démonstration et le déploiement au Canada. Le RITE crée des groupements communautaires qui peuvent s'attaquer à nos priorités environnementales. Au fur et à mesure de son évolution, le RITE assure le lien entre les CATE, le Réseau des sciences environnementales du Canada et d'autres réseaux.

Annexe B : Autres projets d'innovation technologique

Les réussites, dont il est fait état dans le présent rapport, ne sont qu'une partie des projets dans lesquels le Service de la protection de l'environnement et les bureaux régionaux d'Environnement Canada ont joué un rôle essentiel dans l'élaboration et l'application de solutions environnementales pratiques. La liste ci-dessous énumère une série d'exemples également importants de projets d'innovation technologique réussis en collaboration avec d'autres partenaires. Faute d'espace, seul le titre des projets et le partenaire d'Environnement Canada sont mentionnés. Le lecteur est prié de communiquer avec la Division des solutions innovatrices pour obtenir plus d'informations à leur sujet ou au sujet des partenaires participants.

- Évaluation *in situ* d'une barrière biologique pour le biotraitement des eaux souterraines et de sols contaminés (région du Québec).
- Évaluation de la technologie de réduction de l'oxyde d'azote des moteurs marins (Centre de technologie environnementale).
- Démonstration pilote de la technologie d'adsorption/de microfiltration des eaux contaminées à l'arsenic (Centre de technologie environnementale, SAIC Canada).
- Exploitation d'un système de pompage de la chaleur en boucle pour le chauffage et la climatisation des immeubles (région de l'Atlantique).
- Mise au point d'une structure amovible pour la protection des fosses à purin (région du Québec).
- Mise au point, à une étape précoce, de la technologie de séparation/de concentration des particules (Centre de technologie environnementale).
- Évaluation de la technologie des barrières réactives perméables pour la dépollution des eaux contaminées par des métaux lourds (région du Pacifique et du Yukon).
- Démonstration précommerciale de batteries au lithium-métal-polymère dans une application de véhicule électrique (région du Québec).
- Développement et commercialisation d'un bioréacteur accéléré pour le traitement des eaux usées industrielles – système HydroKleen (OCETA).
- Mise au point d'un bioréacteur pour le traitement des sols et des eaux souterraines contaminées (région du Québec).
- Installation d'une technologie géothermique – système de rechange pour le chauffage / la climatisation (CETAC-WEST).
- Développement de la technologie d'un simulateur de dynamomètre sur châssis – Multi-DST^MD^ (Centre de technologie environnementale).
- Évaluation de la phytoremédiation pour éliminer les résidus toxiques des explosifs (région du Québec).

- Mise au point d'une technologie de la connaissance pour le contrôle et la gestion des projets de bioremédiation – Smartsoil (région du Québec, VTE Canada).
- Purification et réutilisation des réfrigérants hydrocarbonés à Cuba (Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales).
- Mise au point d'un système de « revêtement » pour l'analyse et l'entretien continu de l'huile lubrifiante (région du Québec).
- Évaluation de méthodes innovatrices de désinfection des eaux usées non chlorées (DGATE-Burlington).
- Développement de dispositifs d'échantillonnage des émissions des sites d'enfouissement – tube de dilution dynamique (Centre de technologie environnementale).
- Développement d'une technologie d'électrocoagulation et d'électro-osmose pour le traitement de l'eau et des résidus (région du Québec).
- Installation d'usines de recyclage et de régénération des halons en Inde et au Brésil (Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales).
- Développement d'une technologie d'incinération en lit fluidisé pour transformer les déchets ménagers en production énergétique – Biosyn (région du Québec, Enviro-Accès).
- Développement d'une base de données et d'un site Web présentant les technologies de dépollution des sites contaminés (Centre de technologie environnementale, SAIC Canada).
- Démonstration d'un procédé technologique de valorisation pour la gestion des anesthésiques hospitaliers qui appauvrissent la couche d'ozone – Delta^MD (OCETA).
- Technologie d'un système de stockage de l'énergie thermique pour les unités frigorifiques (région du Québec).
- Projet de démonstration pour remplacer le bromure de méthyle, un fumigant détruisant l'ozone, en Chine (Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales).
- Démonstration de technologies d'énergie renouvelable dans une maison éco-efficiente à énergie nulle (région de l'Atlantique).
- Démonstration de motocyclettes au gaz naturel pour réduire la pollution urbaine en Égypte (Centre de technologie environnementale et Direction générale pour l'avancement des technologies environnementales).
- Technologie de dépollution des eaux souterraines utilisée pour dissoudre et biodégrader les hydrocarbures aromatiques polycycliques provenant des déversements de diesel (DGATE-Burlington).
- Développement d'un système d'échantillonnage par dilution dynamique pour les émissions des systèmes d'échappement des véhicules – DOES2MD (Centre de technologie environnementale).
- Développement d'un prototype de technologie de détection du pétrole sous la glace (Centre de technologie environnementale).
- Développement d'une méthode de vérification du rendement pour la technologie de gestion du fumier – MMTech (région de l'Ontario, VTE Canada).
- Développement de technologies pour réduire les rejets pharmaceutiques dans le traitement des eaux usées municipales (DGATE-Burlington).
- Application de l'énergie thermique stockée dans le sol/de l'énergie solaire pour chauffer un ensemble d'habitations collectives (région de l'Atlantique).
- Développement d'une technologie pour traiter les résidus d'exhaure acide (région du Québec, Enviro-Accès).
- Mise au point d'une technologie destinée à accroître l'efficacité et le rendement du torchage au gaz dissous provenant de la production de pétrole et de gaz naturel (Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique).